

Plan de mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento
de la empresa Metalteco S.A.S

Oscar David Santander Montes

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Javier Eduardo Arias Osorio

Magister en Administración

Universidad Industrial de Santander

Facultad Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A Dios, por estar presente en cada paso de mi vida, por bendecirme de tantas maneras y darme la sabiduría, la fortaleza y la guía para culminar este proceso. Que sea tu luz la que me acompañe y me guíe siempre.

A mi madre, por su amor infinito, su fortaleza, su ternura e inmensa sabiduría. Gracias por ser el eje de mi vida, por tu sacrificio y apoyo sin límites. Eres mi mayor inspiración y la razón de todo lo que soy.

A mi padre, por su amor y entrega inagotables, por sus enseñanzas, apoyo y sacrificio a lo largo de mi vida. Gracias por formarme con valores y guiarme en cada paso. Eres mi mayor ejemplo a seguir.

A mi hermana, por estar a mi lado en cada etapa de mi vida, por su apoyo incondicional, por cuidarme y aconsejarme para ser mejor persona. Gracias por ser parte esencial en mi vida y un ejemplo constante en mi camino.

A mi tío Efrén, mi padrino, por acompañarme en cada paso de mi vida académica y personal, por su apoyo incondicional, su cariño y la conexión tan especial que compartimos.

A mi novia, por llegar a mi vida en el momento perfecto para acompañarme con su amor, alegría y ternura. Por cuidarme y hacer de mis días más bonitos. Que la vida nos permita seguir caminando juntos.

A Papá David, que desde el cielo me acompaña y cuyo amor y legado vivirán siempre en mi corazón.

A mis tíos y primos, por cada consejo, enseñanza y momentos vividos en familia.

Agradecimientos

A la empresa Metalteco S.A.S. por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales, apoyarme y permitirme desarrollar el presente trabajo de grado.

A mi tutor, ingeniero Nicolas Henao, por su acompañamiento constante, apoyo y permanente disposición durante todo el proceso, convirtiéndose en un valioso referente profesional.

A mi director de trabajo de grado, profesor Javier Arias Osorio, por su orientación, disposición, compromiso y paciencia durante el desarrollo del proyecto.

A todo el personal del almacén de Metalteco S.A.S., por su buen trato, energía, disposición y apoyo constante durante estos seis meses.

A mis amigos, por acompañarme a lo largo de este camino, por las risas, los momentos compartidos y el apoyo constante. Gracias por hacer de la etapa universitaria una experiencia inolvidable y por los recuerdos que siempre llevare conmigo.

Tabla de contenido

Introducción	14
Cumplimiento de objetivos	17
1. Generalidades del proyecto	18
1.1 Planteamiento del problema	18
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo General	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Alcance	20
2. Identificación de la empresa	21
2.1 Generalidades de la empresa	21
2.1.2 Reseña histórica	21
2.1.3 Localización	22
2.1.4 Razón social	23
2.1.5 Objeto social	23
2.1.6 Misión	23
2.1.7 Visión	23
2.1.8 Mapa de procesos	24
2.2 Catálogo de productos	24

2.3 Mercado al que atiende	25
3. Marco de referencia	26
3.1 Marco de antecedentes	26
3.2 Marco teórico	28
3.2.1 Gestión de procesos	28
3.2.1.1 Mejoramiento de procesos.	29
3.2.1.1.1 Clasificación ABC Costo.	29
3.2.1.1.2 Clasificación VED.	30
3.2.1.1.3 Diagrama causa-efecto.	30
3.2.1.1.4 Metodología 5s.	30
3.2.1.1.5 Manual operativo.	31
3.2.1.1.6 Indicadores logísticos.	32
3.2.2 Logística.	33
3.2.2.1 Gestión de inventarios.	34
3.2.2.2 Almacenamiento.	34
3.2.2.3 Alistamiento	35
4. Metodología	35
4.1 Etapa I: Identificación de la empresa.	35
4.2 Etapa II: Diagnostico de los procesos involucrados.	36
4.3 Etapa III: Formulación de propuestas de mejora.	37

4.4 Etapa IV: Implementación de propuestas de mejora.....	38
4.5 Etapa V: Formulación de indicadores y presentación de resultados.....	39
5. Diagnóstico de la empresa	40
5.1 Descripción general área de almacén.....	40
5.2 Análisis de infraestructura y Áreas	40
5.2.1 Zonas de entrada y salida de productos	43
5.2.2 Layout de los almacenes	45
5.3 Análisis de procesos.....	46
5.3.1 Gestión de inventarios.....	46
5.3.2 Almacenamiento	50
5.3.3 Alistamiento	54
5.4 Análisis de inventarios	58
5.5 Indicadores Logísticos	60
5.6 Proyección hacia el nuevo almacén	63
5.7 Diagrama Causa y Efecto.....	64
6. Formulación de propuestas de mejoramiento	65
6.1 Propuesta 1. Implementación de la metodología de clasificación VED y ABC mediante una matriz integrada ABC–VED.	66
6.1.1 Objetivo de la propuesta	66
6.1.2 Plan de implementación.....	66

6.2 Propuesta 2. Actualización y depuración de la información del inventario en Metalsoft.....	68
6.2.1 Objetivo de la propuesta	68
6.2.2 Plan de implementación.....	68
6.3 Propuesta 3: Redistribución estratégica del almacenamiento del inventario.....	70
6.3.1 Objetivo de la propuesta	70
6.3.2 Plan de implementación.....	70
6.4 Propuesta 4: Implementación de nueva señalización en el almacén: áreas, estanterías, gavetas y canastillas.....	73
6.4.1 Objetivo de la propuesta	73
6.4.2 Plan de implementación.....	73
6.5 Propuesta 5: Implementación de la metodología 5S.....	75
6.5.1 Objetivo de la propuesta	75
6.5.2 Plan de implementación.....	75
6.6 Propuesta 6: Elaboración de un manual operativo para la gestión del almacén	77
6.6.1 Objetivo de la propuesta	77
6.6.2 Plan de implementación.....	77
6.7 Propuesta 7: Creación de indicadores de evaluación y control de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.....	79
6.7.1 Objetivo de la propuesta	79
6.7.2 Plan de implementación.....	79

7 . Direccionamiento y aportes a la planificación y ejecución del nuevo almacén	83
8. Ejecución y resultado de propuestas	84
8.1 Implementación de la metodología de clasificación VED y ABC mediante una matriz integrada ABC-VED.	84
8.2 Actualización y depuración de la información del inventario en Metalsoft.	89
8.3 Redistribución estratégica del almacenamiento del inventario	93
8.4 Implementación de nueva señalización en el almacén: áreas, estanterías, gavetas y canastillas.....	102
8.5 Implementación de la metodología 5S.....	104
8.6 Elaboración de un manual operativo para la gestión del almacén	109
8.7 Creación de indicadores de evaluación y control de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.	113
9. Conclusiones.....	122
10. Recomendaciones	125
Referencias Bibliográficas.....	127

Lista de figuras

Figura 1	Localización y Fachada Metalteco S.A.S.....	22
Figura 2	Mapa de procesos Metalteco S.A.S.....	24
Figura 3	Catálogo de productos.....	25
Figura 4	Vista general almacén 1.....	41
Figura 5	Vista general almacén 2.....	42
Figura 6	Zona de entrada y salida almacén 1.....	44
Figura 7	Zona de entrada y salida almacén 2.....	45
Figura 8	Proceso de compra de mercancía.....	47
Figura 9	Proceso de almacenamiento.....	53
Figura 10	Clasificación por rotación FSN.....	59
Figura 11	Resultado medición 5S.....	62
Figura 12	Resultados indicador días sin movimiento.....	63
Figura 13	Diagrama Causa - Efecto.....	65
Figura 14	Resultados Clasificación ABC por costo.....	85
Figura 15	Resultados Clasificación VED.....	86
Figura 16	Archivo Matriz VED-ABC.....	87
Figura 17	Resultados Matriz VED - ABC.....	88
Figura 18	Consulta de datos ERP Metalsoft.....	89
Figura 19	Porcentaje de ubicaciones registradas en el sistema.....	92
Figura 20	Ejemplo diseño nueva distribución.....	94
Figura 21	Evidencia fotográfica 1 antes de las implementaciones.....	96
Figura 22	Evidencia fotográfica 2 antes de las implementaciones.....	97

Figura 23 Evidencia fotográfica 3 antes de las implementaciones	97
Figura 24 Evidencia fotográfica 4 antes de las implementaciones	98
Figura 25 Evidencia fotográfica capacitación virtual	105
Figura 26 Evidencia implementación Seiri.....	106
Figura 27 Evidencia implementación Seiton	107
Figura 28 Jornada de limpieza	108
Figura 29 Encabezado Manual Operativo del Área de Almacén.....	111
Figura 30 Confiabilidad del inventario anual	115
Figura 31 Evaluación 5S después de la implementación.....	116
Figura 32 Rotación mensual grupo de inventario Soldadura 6010.....	117
Figura 33 Indicador de alistamiento de pedidos completos al mes	120
Figura 34 Antes y después indicador días sin movimiento.....	122

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Cumplimiento de objetivos</i>	17
Tabla 2 <i>Tiempos de desplazamiento entre almacenes</i>	56
Tabla 3 <i>Tiempo de desplazamiento por solicitud de despacho</i>	57
Tabla 4 <i>Indicador Confiabilidad del Inventario</i>	80
Tabla 5 <i>Indicador Gestión de Almacenamiento (5S)</i>	80
Tabla 6 <i>Indicador Rotación de Inventarios</i>	81
Tabla 7 <i>Indicador Nivel de Servicio del Proveedor</i>	81
Tabla 8 <i>Indicador Alistamiento de Pedidos Perfectos</i>	82
Tabla 9 <i>Indicador Días Sin Movimiento</i>	82
Tabla 10 <i>Tiempos antes y después de las implementaciones</i>	100
Tabla 11 <i>Nivel de cumplimiento principios 5S Antes y Después</i>	116

Lista de apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS.

Apéndice A. Layout Almacenes

Apéndice B. Proceso Recepción de Mercancías

Apéndice C. Proceso de Despacho

Apéndice D. Tiempos de desplazamiento

Apéndice E. Base de datos confiabilidad

Apéndice F. Lista de chequeo metodología 5S

Apéndice G. Direccionamiento y aportes a la planificación y ejecución del nuevo almacén

Apéndice H. Matriz clasificación VED-ABC

Apéndice I. Bases de datos Metalsoft

Apéndice J. Actualización de información sistema

Apéndice K. Diseños nuevos esquema de almacenamiento

Apéndice L. Propuesta nueva señalización almacén

Apéndice M. Certificados capacitación 5S

Apéndice N. Manual Operativo

Resumen

Título: Plan de mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento de la empresa Retalteco S.A.S*

Autor: Oscar David Santander Montes**

Palabras Clave: Mejoramiento de Procesos, Gestión de inventarios, Almacenamiento, Alistamiento, Logística.

El presente trabajo de grado surge de la necesidad de implementar mejoras en el área de almacén de la empresa Metalmecánica Técnica Colombiana S.A.S. (Metalteco S.A.S.), específicamente en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento. En la actualidad, la compañía se encuentra en constante crecimiento, y se ha posicionado como un referente destacado del sector metalmecánico de la región, lo que conlleva a enfrentarse a importantes desafíos y a realizar cambios estratégicos en el área, entre ellos, la proyección e implementación de un nuevo almacén mediante la integración del inventario en un solo espacio.

Frente a este panorama, el proyecto tiene como objetivo intervenir dichos procesos mediante el diseño e implementación de un plan de mejoramiento, fundamentado en un diagnóstico integral del área de almacén en el que se identificaron problemáticas y oportunidades de mejora. Tras el análisis realizado, se proponen acciones orientadas a mejorar la gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, que incluyen la actualización y depuración de la información en el ERP Metalsoft, la implementación de una matriz de clasificación del inventario, la reorganización de la disposición de las referencias en estanterías, la creación de un manual operativo, la implementación de la metodología 5S y finalmente, la formulación de indicadores que permitan evaluar y controlar los procesos.

*Trabajo de grado

**Facultad Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: MBA Javier Eduardo Arias Osorio.

Abstract

Title: Improvement Plan for the Inventory Management, Storage, and Picking Processes at Metalteco S.A.S.*

Author: Oscar David Santander Montes**

Key Words: Process Improvement, Inventory Management, Storage, Picking, Logistics.

This bachelor's thesis arises from the need to implement improvements in the warehouse area of Metalmecánica Técnica Colombiana S.A.S. (Metalteco S.A.S.), specifically in the processes of inventory management, storage, and order picking. Currently, the company is experiencing continuous growth and has positioned itself as a leading reference within the regional metalworking sector, which entails facing significant challenges and carrying out strategic changes in this area, including the planning and implementation of a new warehouse through the integration of inventory into a single space.

In light of this scenario, the project aims to intervene in these processes through the design and implementation of an improvement plan, based on a comprehensive diagnosis of the warehouse area, in which problems and opportunities for improvement were identified. Following the analysis conducted, actions are proposed to enhance inventory management, storage, and order picking, including the updating and cleansing of information in the Metalsoft ERP system, the implementation of an inventory classification matrix, the reorganization of item placement on shelving, the development of an operational manual, the implementation of the 5S methodology, and finally, the formulation of performance indicators to evaluate and control the processes.

*Bachelor Thesis

**Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies.
Director: MBA Javier Eduardo Arias Osorio.

Introducción

La industria metalmecánica se caracteriza por un entorno altamente competitivo y dinámico, lo cual, la posiciona como una actividad estratégica para el desarrollo económico del país, destacándose como un importante motor en el crecimiento de la industria nacional (Arcos-Erazo, 2019) . Esta realidad, exige a las empresas estar en constante mejora de sus operaciones, de tal manera que puedan adaptarse a los cambios y responder eficazmente a las exigencias del mercado.

En este contexto, la gestión logística desempeña un papel fundamental dentro de la organización que aspira a mejorar su competitividad y aumentar la eficiencia de sus operaciones, acorde con los avances del entorno. En el caso de Metalteco S.A.S, cuya visión es ser la empresa líder en el desarrollo de soluciones metalmecánicas personalizadas, se identifican oportunidades de mejora en sus procesos logísticos internos.

A partir de un diagnóstico del estado actual del área, se evidencian falencias relacionadas con la gestión del inventario, reflejadas en un nivel de confiabilidad del 60,44%, asociado principalmente a inconsistencias entre los registros del sistema y las existencias físicas. Adicionalmente, se han identificado altos tiempos de localización de referencias, lo cual impacta negativamente a la eficiencia del alistamiento de pedidos. Estas situaciones se encuentran relacionadas con la ausencia de un método formal de almacenamiento, así como la falta de documentación estandarizada que oriente la ejecución de los procesos.

Por lo tanto, este trabajo tiene como propósito diseñar e implementar un plan de mejoramiento que permita intervenir los procesos logísticos del área de almacén, específicamente lo relacionado con el almacenamiento, la gestión de inventarios y el

alistamiento, con el fin de corregir las problemáticas identificadas y fortalecer la gestión eficiente del área.

Para ello, se parte de un diagnóstico de la situación actual del área por medio de la aplicación de la metodología IPISI, propuesta por (Valencia Granados, 2019), la cual permite conocer y evaluar el estado actual del almacén. A partir de este análisis, se identifican las principales problemáticas y oportunidades de mejora, lo que permite formular un plan de mejoramiento orientado a corregir las falencias encontradas y proponer acciones que fortalezcan una gestión más ordenada, eficiente y funcional. Posteriormente, se formulan y miden indicadores para evaluar el desempeño logístico.

Dichas acciones no solo buscan mejorar el desempeño actual, sino que también, permiten contribuir a la correcta planeación y puesta en marcha del nuevo almacén proyectado por la empresa.

Cumplimiento de objetivos**Tabla 1***Cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de METALTECO S.A.S.	Capítulo 5 Pág. 40
Diseñar un plan de mejoramiento a partir de las oportunidades de mejora identificadas.	Capítulo 6 Pág. 64
Implementar las propuestas de mejora que sean aprobadas por el líder de almacén de la empresa METALTECO S.A.S.	Capítulo 8 Pág. 83
Elaborar un manual operativo que fortalezca la gestión del almacén.	Capítulo 8 Pág. 108
Formular indicadores que permita evaluar y controlar los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.	Capítulo 8 Pág. 112

1. Generalidades del proyecto

1.1 Planteamiento del problema

La gestión de los inventarios y el almacenamiento representan un factor crítico en la eficiencia de las operaciones de una empresa, pues, “El descuido en el manejo de los inventarios, nos conlleva a tres aspectos primordiales que toda organización quiere evitar: Exceso, Desperdicio y Variabilidad” (Acosta et al., 2015). Estos aspectos afectan directamente a la productividad, los costos y la continuidad operativa de una organización.

Por esta razón, la gestión de los inventarios deja de ser una sencilla tarea de almacenamiento para convertirse en una decisión estratégica que involucra diferentes áreas de la organización. Una mala administración de los inventarios puede generar problemas que se manifiestan principalmente en los departamentos de ventas, producción y finanzas. Por ende, la gestión de los procesos logísticos es fundamental para el cumplimiento de los objetivos de la empresa y debe concebirse no solo como un enfoque operativo, sino como una función global orientada a generar valor.

Dentro de este contexto, el área de almacén y logística cumple un papel fundamental en el desarrollo de las operaciones de la empresa Metalteco S.A.S, al encargarse de actividades esenciales como la solicitud, recepción, manipulación, suministro, control y custodia de los inventarios. No obstante, actualmente se enfrenta a múltiples problemáticas que comprometen la eficiencia y el control de sus procesos, evidenciadas en un nivel de confiabilidad del inventario del 60,44% y en los altos tiempos de localización de referencias, situación que refleja debilidades en la gestión del inventario.

A partir de lo anterior, se identificó que existen dos almacenes que operan de forma separada, generando descoordinación, reprocesos y pérdidas de tiempo. Esta situación se evidencia en los tiempos de desplazamiento del personal, los cuales, al atender solicitudes de despacho que requieren interacción entre ambos almacenes, pueden alcanzar hasta los 25,6 minutos.

Además, se evidencia falta de espacio y señalización, así como desorden por acumulación de referencias obsoletas o sin ubicación específica, lo cual se refleja en que el 51,54% de las referencias no cuentan con una ubicación definida. Esta situación, junto con la ausencia de metodologías de clasificación y ubicación, limitan la capacidad de respuesta que impacta significativamente en el óptimo funcionamiento de los procesos logísticos internos.

En este sentido, (Valencia & Zapata, 2018) resaltan que la adecuada aplicación de un método de almacenamiento, brinda ventajas como mayor control, flexibilidad, ahorro de tiempo y mejor utilización del espacio; beneficios que actualmente no se observan en el almacén.

Adicionalmente, la empresa se encuentra en una etapa de expansión y crecimiento en los últimos años y se ha enfocado en proyectos de corta duración, provocando que la circulación de referencias sea más variable y el control del inventario más complejo. Asimismo, la compañía está evaluando la posibilidad de incorporar un nuevo almacén a sus operaciones, lo que requiere un análisis detallado que permita tomar decisiones estratégicas. Exigiendo que la empresa esté preparada para cambios estructurales y pueda adaptarse a las nuevas dinámicas que garanticen responder a las necesidades actuales.

Frente a este panorama y partiendo del reconocimiento por parte de la empresa de realizar mejoras en el área, se propone intervenir los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios

y alistamiento mediante un plan de mejoramiento. Este plan incluye un diagnóstico del estado actual, con el fin de identificar las principales problemáticas, causas y efectos. A partir de este análisis, será posible proponer e implementar estrategias de mejora que brinden soluciones efectivas para la empresa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un plan de mejoramiento en los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa Metalteco S.A.S.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de METALTECO S.A.S.
- Diseñar un plan de mejoramiento a partir de las oportunidades de mejora identificadas.
- Implementar las propuestas de mejora que sean aprobadas por el líder de almacén de la empresa METALTECO S.A.S.
- Elaborar un manual operativo que fortalezca la gestión del almacén.
- Formular indicadores que permita evaluar y controlar los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.

1.3 Alcance

La realización de este proyecto surge de la necesidad de atender las problemáticas identificadas en el diagnóstico del estado actual del área de almacén de Metalteco S.A.S. El diagnóstico permite detectar oportunidades de mejora en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento.

El alcance del presente proyecto se centra en analizar, diseñar e implementar un plan de mejoramiento que permita obtener resultados positivos en dichos procesos, mediante la implementación de metodologías de clasificación de inventarios (ABC-VED), la actualización de información en Metalsoft (ERP propio), la redistribución del almacenamiento del inventario dentro de las estanterías, así como el uso de señalización estandarizada.

Asimismo, el proyecto incluye la creación de un manual operativo del área, el inicio de la implementación de la metodología 5S y la formulación de indicadores que permitan evaluar y controlar el desempeño de los procesos. Con estas acciones se busca mejorar la confiabilidad y exactitud del inventario, reducir los tiempos de localización, mejorar la organización, limpieza y estandarización del almacén, reducir errores y garantizar mayor control de la operación.

La implementación del plan de mejoramiento se podrá en práctica en la operación actual hasta donde sea posible, según lo aprobado por la empresa y en el periodo de la práctica empresarial. Posteriormente, se continuara aplicando y fortaleciendo en lo que será el nuevo almacén.

2. Identificación de la empresa

2.1 Generalidades de la empresa

2.1.2 Reseña histórica

Metalteco S.A.S es una empresa del sector metalmecánico con más de 35 años de experiencia de la fabricación de maquinaria agroindustrial. Su fundación se remonta a 1988 en donde Enrique Plata Rueda y Sebastián Carbone, con grandes ilusiones, un pequeño capital y experiencia en el sector agroindustrial, se sumergen en el reto de crear Metalteco S.A.S.

La empresa inició fabricando máquinas básicas para dos o tres clientes de la región. Con el paso del tiempo, su apertura al cambio, la innovación, y la conformación de un equipo capacitado, le ha permitido no solo vender maquinas, sino orientar sus esfuerzos a ofrecer a los clientes apoyo logístico, tecnología de punta, innovación y calidad.

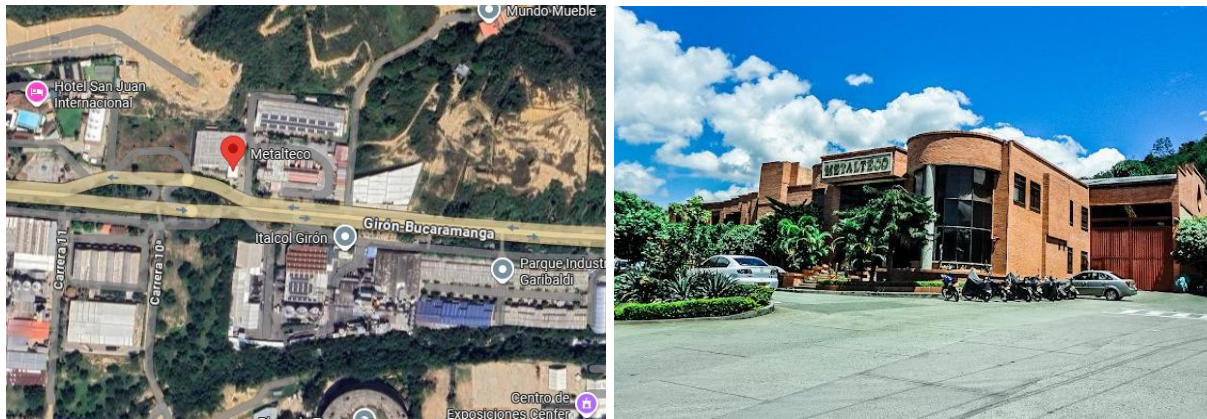
Actualmente, Metalteco S.A.S. se encuentra consolidada como una compañía reconocida en la región, con presencia en más de 200 instalaciones en Latinoamérica y más de 500 proyectos realizados a lo largo de su trayectoria.

2.1.3 Localización

Metalteco S.A.S se encuentra ubicada en el municipio de Girón, Santander, en el Kilómetro 6 de la vía Girón – Bucaramanga (ver Figura 1).

Figura 1

Localización y Fachada Metalteco S.A.S



Nota. Google. (2025). [Mapa de Google Maps de la ubicación de Metalteco S.A.S]. Recuperado de <https://maps.app.goo.gl/8gkEMT9MDhyBQK149>

2.1.4 Razón social

Metalteco S.A.S se encuentra registrada en la cámara de comercio de Bucaramanga como persona jurídica con el NIT 800042867 – 0.

2.1.5 Objeto social

Meltateco S.A.S se dedica al diseño, fabricación, montaje, automatización y puesta en marcha de plantas completas para la producción de alimentos balanceados (ABA), extracción de aceite de palma, puertos de granel seco, estructuras metálicas, así como la elaboración de maquinaria y equipos de uso general.

2.1.6 Misión

“Maximizamos la rentabilidad de nuestros clientes con el desarrollo sostenible de soluciones personalizadas para alimentos balanceados, puertos de granel seco, extracción de aceite de palma y proyectos de infraestructura” (Metalteco S.A.S., n.d.)

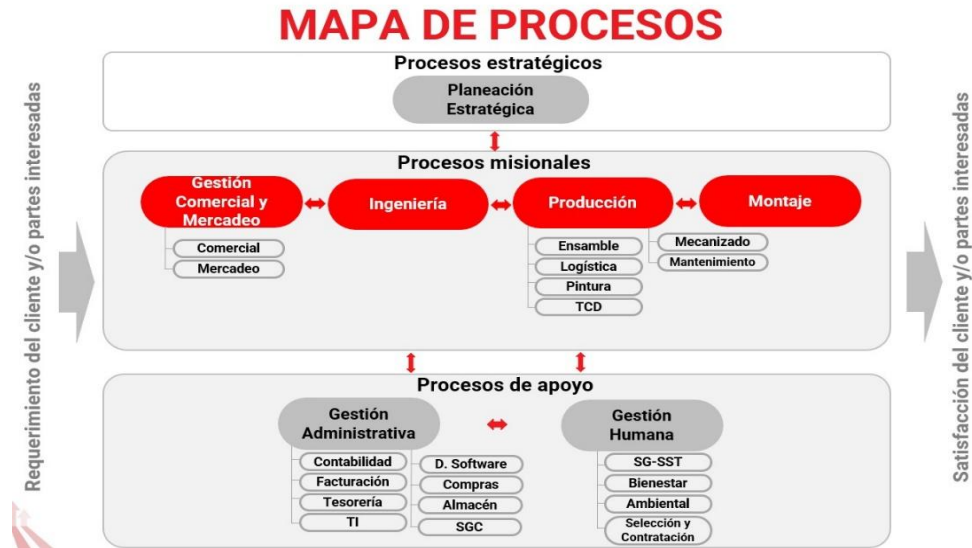
2.1.7 Visión

“Seremos la empresa líder en el desarrollo de soluciones metalmecánicas personalizadas, fortaleciendo la presencia comercial en el mercado andino y centroamericano. Capitalizaremos nuestro conocimiento e innovación en productos de alta precisión en un marco de desarrollo sostenible” (Metalteco S.A.S., n.d.)

2.1.8 Mapa de procesos

Figura 2

Mapa de procesos Metalteco S.A.S



Nota. Adaptada archivo interno Metalteco S.A.S.

2.2 Catálogo de productos

Metalteco S.A.S cuenta con un amplia variedad de catálogos de productos para responder a las necesidades de sus clientes. Su portafolio se divide en proyectos grandes, que abarcan la construcción total de plantas, así como en el diseño y fabricación de maquinaria de balanceado y concentrado, maquinaria de extracción de aceite de palma, maquinaria de cereales y molinería, maquinaria de puertos, estructuras metálicas y servicios de corte laser.

Metalteco S.A.S se distingue por ofrecer a sus clientes productos según sus requerimientos y ajustados a sus necesidades específicas, garantizando innovación, funcionalidad y calidad.

Figura 3*Catálogo de productos*

Nota. Metalteco S.A.S. (2025). [Imagen del catálogo de productos Metalteco S.A.S]. Recuperado de <https://metalteco.com/catalogos/>

2.3 Mercado al que atiende

Los productos y servicios que ofrece Metalteco S.A.S están dirigidos a varios grupos de clientes tanto nacionales como internacionales del sector agroindustrial. El primero de ellos son los productores de alimento concentrado para animales; después los avicultores y porcicultores, quienes demandan maquinaria especializada para sus procesos. De igual manera, la empresa atiende a fábricas que venden alimentos a quienes producen el alimento concentrado, así como a empresas del sector de extracción de aceite de palma y organizaciones que requieren puertos automatizados para el manejo de materiales a granel.

3. Marco de referencia

3.1 Marco de antecedentes

Para el desarrollo del proyecto, se llevó a cabo una revisión de investigaciones y trabajos de grado que abordan temas similares al presente estudio, con el objetivo de identificar metodologías, herramientas y resultados relevantes que sirvan como referencia o punto de partida para la investigación.

(Franco & Rocha, 2020) en su proyecto de grado titulado “Plan de mejoramiento de los procesos de gestión de inventario, almacenamiento y alistamiento para la empresa LA MUELA S.A.S.” Por medio de un diagnóstico que incluyó el análisis de fuentes de información, la observación directa, entrevistas y el acompañamiento de las actividades, se identificaron oportunidades de mejora en la gestión de los productos caducados, en el diseño de una política de inventarios y de alistamiento ajustada a las necesidades de la empresa, en la implementación de una herramienta ofimática para reclasificar los productos de consumo sobre pedido, en la recuperación de cartera de productos con más de dos años en el almacén, en la implementación de la metodología 5S y el desarrollo de indicadores que permitieran medir y controlar los procesos. Las mejoras implementadas permitieron la eliminación del 86,83% de productos caducados, mejorar la clasificación de los productos, contribuir a la política de inventarios y garantizar condiciones de aseo y orden en el área.

Implementando un plan de mejoramiento orientado a los procesos logísticos (Rueda, 2023) en su tesis de grado titulada “Plan de mejoramiento de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa Tienda Maxprinter S.A.S.” Mediante un diagnóstico apoyado en listas de chequeo y en la creación de diagramas de causa y efecto de

cada uno de los procesos a intervenir, se identificaron problemáticas como la falta de clasificación de los productos según su rotación, la ausencia de un *layout* para el área de almacenamiento, el desorden físico, el deterioro de las instalaciones físicas, el ingreso de personal no autorizado al almacén, un sistema de información que no permite observar los inventarios en línea y el desconocimiento del inventario real, entre otros. Para dar solución a estas problemáticas, se implementaron 11 propuestas de mejora que permitieron disponer de la información en tiempo real por medio de un nuevo sistema de información, organizar los productos con base en su rotación y valor económico, hacer mantenimiento a las instalaciones, lograr un aumento del 11% al 92% de las condiciones de orden, organización y aseo, el desarrollo del primer inventario físico y el planteamiento de indicadores logísticos.

(Mora & Hernández, 2023) En su trabajo de grado titulado “Mejoramiento en los Procesos de Planeación de Requerimiento de Materiales, Gestión de Inventarios y Almacenamiento de materia prima para la empresa Latoulouse Group S.A.S, con base en el software ERP ACCASOFT”, desarrollo un diagnóstico empleando herramientas como la revisión de documentos, la observación, el análisis y la realización de entrevistas, lo que permitió obtener una visión clara de las problemáticas que afectaba a los procesos. Posteriormente, dichas problemáticas fueron intervenidas mediante estrategias como la integración de módulos del ERP ACCASODT, la reestructuración de áreas de almacenamiento, la implementación de la metodología 5s, la capacitación del personal y la elaboración de manuales de funciones. Estas acciones lograron resultados positivos reflejados en la correcta implementación del sistema, el incremento de la eficiencia operativa, el aumento de la confiabilidad de proveedores y la reducción de tiempos.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Gestión de procesos

De acuerdo con (Medina et al., 2010) la gestión de procesos es la forma de gestionar toda la organización a partir de sus actividades clave, entiendo la organización como un sistema integrado y los procesos como conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que convierte entradas en resultados. En la práctica, este enfoque es aplicado en la mayoría de organizaciones con una estructura de administración funcional, asignando responsables y estableciendo una gestión interfuncional orientada a la generación de valor y satisfacción del cliente.

Por otro lado, la gestión de procesos permite a las organizaciones comprender la estructura y desempeño de sus procesos, identificar fortalezas y oportunidades de mejora y a su vez, establecer prioridades para determinar los procesos que necesitan ser mejorados. Finalmente, este enfoque de gestión se centra en el control de entradas, las actividades que generan valor y las expectativas de los clientes.

3.2.1.1 Mejoramiento de procesos. Davenport (1990), Galloway (2002) y Harrington (1993), citados en (Serrano & Raúl, 2012), definen el mejoramiento de procesos como un análisis estructurado de las actividades interrelacionadas que conforman una organización, orientada a realizar cambios para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables. Este enfoque busca optimizar los procesos con el propósito de generar salidas que creen o agreguen valor a la organización y su vez cumplir con los requisitos de los clientes.

3.2.1.1.1 Clasificación ABC Costo. Como lo menciona (Guerrero, 2017) el sistema de clasificación ABC es un sistema de clasificación de los productos para definir un control de existencias, con el fin de reducir tiempos de control, esfuerzo y costos en el manejo del inventario.

Esta metodología es indispensable para que las empresas logren beneficios de una mejor rotación de inventarios y ahorros en los costos totales del manejo de inventarios. Es usual encontrar organizaciones donde entre el 10 y el 15% de total de sus productos, representan aproximadamente el 70% del capital invertido.

Los productos se pueden clasificar en tres tipos dependiendo de su importancia y valor (García, 1996, p. 29):

Tipo A: Artículos que necesitan del 100% del control de sus existencias por su costo elevado, alta inversión y nivel de utilización

Tipo B: Artículos que requieren menor control debido a bajo costo y menor importancia

Tipo C: Productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo. (Guerrero, 2017, p. 4)

3.2.1.1.2 Clasificación VED. Según (Col Gupta et al., 2007) La clasificación VED se basa en la criticidad de un producto, en donde se clasifican de la siguiente manera: “V” corresponde a artículos vitales sin los cuales la operación no puede continuar, “E” a artículos esenciales sin los cuales una organización puede funcionar, pero puede afectar la calidad de sus servicios y “D” representa artículos deseables que su falta de disponibilidad no afecta a la operación. Esta clasificación junto con la ABC, puede ser un sistema de control adecuado para los almacenes.

3.2.1.1.3 Diagrama causa-efecto. De acuerdo con (Burgasí et al., 2021) es un elemento fundamental que posibilita examinar los elementos que intervienen en la calidad de los productos y servicios, mediante una interacción de causa y efecto, ayudando a identificar las causas de una problemática central y además, permitiendo ordenar la relación entre las causas de un asunto que puede estar relacionados con diversos campos.

3.2.1.1.4 Metodología 5s. Las 5S son una metodología ampliamente utilizada por su enfoque de mejoramiento y de control en las áreas de trabajo. Como lo afirma (Arrieta, 1999) las 5S o bases de mejoramiento viene de 5 palabras japonesas que inician con la letra S y se definen como clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. El objetivo central de esta metodología es lograr un funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo, logrando producir menos defectos, cumplir los plazos, ser más segura y productiva y facilitar las actividades de mantenimiento.

Seiri (Clasificación): Consiste en retirar del puesto de trabajo todo aquello que no sea necesario y que no cumpla funciones dentro de las operaciones. En pocas palabras, consiste en definir lo que no se necesita y se retira de lo que se necesita y se guarda.

Seiton (Orden): Se define como la organización de los elementos necesarios, de modo que sean de fácil acceso y debidamente etiquetado.

Seiso (Limpieza): Se basa en realizar una limpieza profunda y periódica en los puestos de trabajo, incluyendo el diseño y búsqueda de las causas de la suciedad. Solamente con una adecuada limpieza, el trabajador puede identificar de que algo funciona mal en su zona de trabajo.

Seiketsu (Estandarización): Se logra cuando se implementan los tres pilares anteriores (Clasificación, Orden y Limpieza) y se establecen estándares y procedimientos para mantenerlos

Shitsuke (Disciplina): Consiste en convertir un hábito el seguimiento y mantenimiento apropiado de los pilares anteriores. Para ello se requiere un trabajo conjunto entre directiva y trabajadores.

3.2.1.1.5 Manual operativo. Según (INEGI México, 2013) el manual operativo es una herramienta valiosa con el fin de apoyar la ejecución de las operaciones y que todos los involucrados conozcan a precisión de qué forma se deben ejecutar las actividades.

Esta herramienta se define como un documento con fines didácticos y de apoyo durante la ejecución de las actividades, en donde se especifican las actividades, las funciones y las responsabilidades de los involucrados en la operación.

3.2.1.1.6 Indicadores logísticos. De acuerdo con (Mora, 2010) los indicadores logísticos son datos cuantitativos aplicados a la gestión logística para medir y analizar el desempeño de los procesos, tales como la recepción, el almacenamiento, la gestión de inventarios, los despachos, las distribuciones, las entregas y los flujos de información de la cadena de suministro. Es fundamental que las empresas desarrollen habilidades en el manejo de estos indicadores, con el fin de tomar de manera oportuna las decisiones.

Los indicadores de gestión funcionan como los “signos vitales” de una organización, ya que permiten medir el desempeño. Contar con ellos permite identificar las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas.

Las principales características de los indicadores logísticos son:

- **Cuantificables:** Deben expresarse en número o porcentajes.
- **Consistentes:** Se deben generar siempre empleando la misma fórmula y las mismas fuentes información.
- **Agregables:** Un indicador debe generar acciones y decisiones dirigidas al mejoramiento.
- **Comparables:** Se deben diseñar tomando datos iguales en diferentes instantes de tiempo para posteriormente ser comparados.
- **Niveles de referencia:** Es necesario contar con una referencia con la cual contrarrestar el resultado del indicador.
- **Puntos de lectura e instrumentos:** Se debe definir quien hace, organiza y define las muestras e instrumentos de medición.
- **Periodicidad:** Se debe definir con qué frecuencia hacer la lectura de los indicadores.

- Sistema de información: Se debe garantizar que los datos obtenidos se presenten adecuadamente para la toma de decisiones.

3.2.2 Logística

(Servera, 2010) define la logística como el proceso de planificación y gestión orientado hacia la generación de valor, el flujo físico y de información directo e inverso que transcurre desde el proveedor hasta el cliente.

Las principales actividades que son gestionadas por la función logística son:

- Servicio al cliente: Hace referencia a la identificación de las necesidades y deseos del cliente.
- Transporte: Esta relacionado con la selección del modo y medio de transporte, así como con la definición de rutas, la distribución y la planificación de los vehículos.
- Gestión de inventarios: Incluye actividades como la gestión de stocks, la proyección de ventas, la relación de productos en los almacenes y estrategias de recepción y envío.
- Procesamiento de pedidos: Procedimiento de interacción entre la gestión de pedidos y la de inventarios
- Almacenamiento: Esta relacionado con la determinación de espacio, gestión de operaciones de los almacenes y ubicación de los productos
- Manejo de mercancías: Hace referencia a Procedimientos de preparación de pedidos, almacenamiento y recuperación de mercancías.
- Compras: Incluye la selección de proveedores, cálculo de las cantidades y los momentos indicados de compra.

3.2.2.1 Gestión de inventarios. Según (Khobragade et al., 2018) la gestión de inventarios, conocida también como gestión de materiales, se entiende como la organización, aseguramiento, almacenamiento y distribución de los materiales adecuados, en la cantidad correcta, en el lugar apropiado y en el momento oportuno, con el fin de coordinar y programar las actividades de un proyecto mecánico.

La gestión de inventarios emplea variedad de datos para realizar el seguimiento de los artículos a medida que avanzan los procesos, tales como números de lote, costos, cantidad de los productos y trazabilidad.

Finalmente, el autor define la gestión de inventarios como un proceso fundamental para que las organizaciones logren rastrear y controlar sus productos. La cuantificación oportuna y exacta de los inventarios permite garantizar la continuidad en la actividad empresarial.

3.2.2.2 Almacenamiento. Según (Rubio et al., 2012) el almacenamiento es un proceso técnico y sus actividades corresponden a la ubicación, custodia y control de bienes. Con el fin de garantizar condiciones óptimas, evitar la manipulación no autorizada y facilitar su traslado a usuarios que los requieran.

El de almacenamiento se compone de las siguientes fases:

- **Recepción:** Inicia a partir del momento en que la mercancía ingresa al almacén, a la espera de la verificación y control de calidad.
- **Verificación y control de calidad:** Consiste en examinar cuantitativa y cualitativamente los bienes recibidos, con el fin de que cumplan con las especificaciones y cantidades solicitadas.

- **Aceptación:** Decisión de aceptar o rechazar el ingreso de un bien en función de la verificación y control de calidad.
- **Internamiento:** Comprende las actividades correspondientes a ubicar los bienes en espacios previamente asignados.
- **Registro y control:** Actividades de registro de los movimientos de los bienes, con el fin de efectuar acción de control sobre su custodia y operación.
- **Custodia y mantenimiento:** Esta orientado a conservar los bienes almacenados con las mismas características con las que fueron recibidos.

3.2.2.3 Alistamiento. Según (Díaz et al., 2014) el alistamiento hace parte de las operaciones del almacén y consiste en la selección y preparación de productos requeridos del área de almacenamiento según lo solicitado por el cliente. Este proceso toma cada vez más importancia en la gestión de la cadena de suministro, desde una visión del sistema de producción, como en lo relacionado con actividades de distribución.

4. Metodología

Con el fin de cumplir los objetivos específicos, se estructuró una metodología mediante una secuencia lógica de etapas que permite, diagnosticar, proponer, implementar y evaluar las mejoras en los procesos de interés de este proyecto.

4.1 Etapa I: Identificación de la empresa.

Esta etapa consiste en conocer la organización a partir del análisis de su historia, estructura organizacional, procesos y generalidades operativas, con el fin de comprender su funcionamiento y contextualizar el desarrollo del diagnóstico del almacén, contribuyendo al

cumplimiento del primer objetivo específico. Para el desarrollo de esta etapa de reconocimiento de la empresa, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de documentación interna relacionada con reglamentos, política de inventarios, manuales y registros internos.
- Reconocimiento del área mediante recorridos guiados y presentación formal con el personal.
- Observación directa y participación en las actividades operativas, tales como, abastecimiento, recepción, almacenamiento, salida de mercancía, alistamiento y despacho.
- Capacitación directa por parte del líder del almacén sobre los procedimientos y recomendaciones generales.
- Familiarización con el sistema de información Metalsoft mediante el acceso con un usuario personal.

4.2 Etapa II: Diagnostico de los procesos involucrados.

Esta etapa se enfoca en conocer el estado actual de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, mediante un diagnóstico general del área. Para ello, se tomó como referencia la metodología IPISI propuesta por (Valencia Granados, 2019), descrita en el artículo “*Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución*”.

Esta metodología incluye cinco componentes fundamentales para analizar el desempeño del almacén: Infraestructura, Procesos, Inventarios, Seguridad laboral e Indicadores. No obstante, para los fines de este estudio, el componente de seguridad laboral no fue considerado, dado que el alcance del proyecto se centra en el mejoramiento de los procesos logísticos.

Con el objetivo de identificar las principales problemáticas y oportunidades de mejora, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Análisis de infraestructura y área: Permitió evaluar la distribución y disposición del área, el espacio disponible, las zonas de entrada y salida y condiciones generales.
- Análisis de procesos: Se enfocó en la revisión de los procesos de gestión de inventarios, el almacenamiento y alistamiento, identificado la forma en que se desarrollan, los responsables y las principales problemáticas.
- Análisis de inventarios: Permitió comprender el tipo de inventario que se custodia, su comportamiento, las clasificaciones aplicadas y el nivel de control existente.
- Análisis de indicadores: Consistió en la revisión de indicadores existentes y la obtención de datos para la formulación de nuevos indicadores que permitirán medir el desempeño del almacén.

Finalmente, el desarrollo de esta etapa permite dar cumplimiento al primer objetivo del proyecto. Cabe resaltar que cada uno de los análisis se llevó a cabo mediante la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas, toma de datos, reuniones con el personal y análisis de la información del ERP.

4.3 Etapa III: Formulación de propuestas de mejora.

Luego de conocer y analizar los procesos, se diseñó un plan de mejoramiento orientado a intervenir las problemáticas identificadas en el diagnóstico y mejorar el desempeño del almacén. Dicho plan se estructuró a partir del objetivo general de cada propuesta y varias etapas a

implementar. El desarrollo de esta etapa, permitió dar cumplimiento del segundo objetivo planteado en el estudio. Para ello, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Establecer objetivos claros y alcanzables para cada una de las propuestas planteadas.
- Diseñar propuestas de mejora orientadas a corregir las problemáticas identificadas durante el diagnóstico.
- Estructurar las etapas de desarrollo de cada una de las propuestas a implementar.

4.4 Etapa IV: Implementación de propuestas de mejora.

Una vez estructuradas las propuestas, en esta etapa se presentan al líder del almacén con el fin de recibir sus sugerencias y apreciaciones para su posterior aprobación. El desarrollo de esta etapa permitió dar cumplimiento a los objetivos tres y cuatro del proyecto.

La implementación de las propuestas se lleva a cabo en un periodo aproximado de dos meses, algunas de ellas se ejecutaron de manera conjunta, de acuerdo con su relación y alcance. Para cada una se siguió el plan de implementación definido, contando con el apoyo del personal. Finalmente, para el desarrollo de esta etapa, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Aplicación de metodologías de clasificación ABC y VED, con el fin de priorizar referencias y crear una herramienta de análisis para la toma de decisiones.
- Actualización y depuración de la información en el sistema con el objetivo de corregir inconsistencias y actualizar datos clave
- Redistribución estratégica del almacenamiento en estanterías, mejorando el uso del espacio y proponiendo un método formal de almacenamiento.

- Diseño de un sistema de señalización nueva y estandarizada para el almacén, con el fin de mejorar la identificación de materiales y facilitar la operación
- Implementación de la metodología 5S para generar una cultura de orden, limpieza y disciplina en el área.
- Diseño y formalización de un manual operativo que permita fortalecer la gestión y el desarrollo de los procesos.
- Formulación de indicadores de control, orientados a evaluar el desempeño del almacén en relación con los procesos de interés.

4.5 Etapa V: Formulación de indicadores y presentación de resultados.

Esta etapa corresponde a la fase final del proyecto y tiene como propósito dar cumplimiento al último objetivo, así como presentar los resultados obtenidos a la empresa. En esta etapa se calcularon los indicadores de gestión que le permite a la organización contar con nuevas herramientas de seguimiento y control, facilitando el análisis de desempeño y la evaluación del impacto de las propuestas de mejora implementadas.

Los indicadores formulados, junto con los demás resultados del proyecto y las recomendaciones finales, fueron presentados a la empresa y permitieron evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Para el desarrollo de esta etapa, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Cálculo de los indicadores de gestión establecidos en el plan de implementación, mediante los datos suministrados por la empresa.
- Análisis de los resultados obtenidos a partir de los indicadores calculados.
- Formulación de recomendaciones orientadas a la mejora continua del almacén.

- Consolidación y presentación de los resultados finales del proyecto a la empresa.

5. Diagnóstico de la empresa

5.1 Descripción general área de almacén.

El área de almacén de la empresa Metalteco S.A.S. tiene como responsabilidad principal garantizar el control, custodia y conservación de los inventarios de la organización. Su función es clave como apoyo al área de producción, ya que asegura el suministro oportuno de materiales e insumos necesarios para el desarrollo de los procesos productivos. Para cumplir con estas responsabilidades, el área se encarga de gestionar adecuadamente las actividades implicadas en la solicitud, recepción, manipulación, suministro, control y custodia de los inventarios.

5.2 Análisis de infraestructura y Áreas

La ubicación, infraestructura y distribución de los almacenes ejercen enorme influencia en el desempeño de las operaciones logísticas, en este caso particular, la empresa cuenta con dos almacenes ubicados de forma separada dentro de las mismas instalaciones. Esta distribución y separación física entre almacenes, genera desarticulación operativa, grandes dificultades en el control y trazabilidad de los inventarios e implica un incremento en las distancias y tiempos requeridos para ejecutar las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de mercancías.

A continuación, se describen las características de infraestructura y área de ambos almacenes:

Almacén 1: Es un espacio adyacente a Planta 1, con un área de 125 m^2 . Se observa que no existe una organización uniforme en la distribución de las estanterías, ya que se encuentran

dispuestas en diferentes orientaciones y ubicaciones, dificultando de esta manera, el control y organización de la mercancía. Además, se utilizan estanterías de diferentes dimensiones, reforzando el hecho de que no hay una distribución estricta del diseño del espacio.

Durante las revisiones al área, se observó que los pasillos se encontraban frecuentemente congestionados por materiales, lo que dificulta el desplazamiento del personal y aumenta la probabilidad de errores en la localización de referencias.

Por otro lado, no se cuenta con una altura suficiente que permita un uso óptimo del espacio vertical, lo cual restringe la posibilidad de incorporar más niveles en las estanterías. Esta limitación, sumada a la cantidad y variabilidad de producto que ingresa, así como la distribución inadecuada del espacio disponible, genera desorganización y acumulación de material en algunos sectores del almacén (ver Figura 4).

Figura 4

Vista general almacén 1



Almacén 2: Es un espacio adyacente a Planta 2, con un área de 105 m². Se observa que gran parte del área está ocupado por un *mezzanine*, lo que permite aprovechar el espacio vertical; sin embargo, la distribución de las estanterías y pasillos generan un uso inadecuado del espacio horizontal. La zona restante está ocupada por estanterías y armarios convencionales con diferente dimensiones, lo que dificulta la ubicación ordenada del material e impide los procesos fluidos del almacén.

Por otra parte, el espacio del pasillo principal se ve reducido por la presencia de materiales sin ubicación fija, lo que limita la circulación del personal y dificulta las actividades operativas. Del mismo modo, esta situación se presenta con otras referencias que son almacenadas en espacios no destinados para su fin, como en el piso o debajo de las escaleras, lo cual evidencia que el volumen de mercancía ingresado supera la capacidad de almacenamiento (ver Figura 5).

Figura 5

Vista general almacén 2



Finalmente, se hace necesario contar con mayor capacidad de almacenamiento, así como con una organización y distribución más integrada y estandarizada, que permita un mayor control de los inventarios y contribuya a mejorar la eficiencia de los procesos logísticos internos.

5.2.1 Zonas de entrada y salida de productos

La zona de entrada y salida de productos se convierte en un punto crítico de los procesos que se llevan a cabo en el almacén, debido a que es el lugar en donde se inicia y finaliza el flujo de mercancía física. A continuación, se presenta un diagnóstico de esta zona en ambos almacenes:

Almacén 1: Actualmente se presenta una limitación de infraestructura al centralizar la zona acceso y salida en un solo punto, generando impactos negativos en los flujos de trabajo y provocando cuellos de botella recurrentes durante las horas de mayor actividad. Lo anterior, impacta negativamente la productividad del almacén y la seguridad del personal. Si bien el espacio permite la circulación de una estibadora, no es lo suficientemente amplio para garantizar un tránsito cómodo y seguro. Finalmente, la zona no cuenta con señalización clara y visible, lo cual es fundamental para orientar las actividades y delimitar las áreas de trabajo (ver Figura 6).

Figura 6*Zona de entrada y salida almacén 1*

Almacén 2: Cuenta con dos zonas de entrada y salida de productos ubicadas de forma estratégica. A través de la primera se realiza la entrada y despacho de mercancías, y la segunda, se utiliza para la salida de materiales. La primera entrada es suficientemente amplia, sin embargo, su acceso puede estar impedido por obstáculos y barreras físicas. Por otro lado, se observa falta de señalización y posible interferencia en el flujo entre peatones y materiales (ver Figura 7).

Figura 7

Zona de entrada y salida almacén 2



Finalmente, el análisis de infraestructura y área se llevó a cabo mediante observación directa de los dos almacenes, revisión de los layouts, diálogos con el personal y consulta con el líder del almacén. Este procedimiento permitió identificar problemáticas asociadas con la distribución del espacio, la organización de estanterías, la circulación de materiales, la separación de almacenes y la ausencia de señalización, las cuales inciden directamente en desempeño del área.

5.2.2 Layout de los almacenes

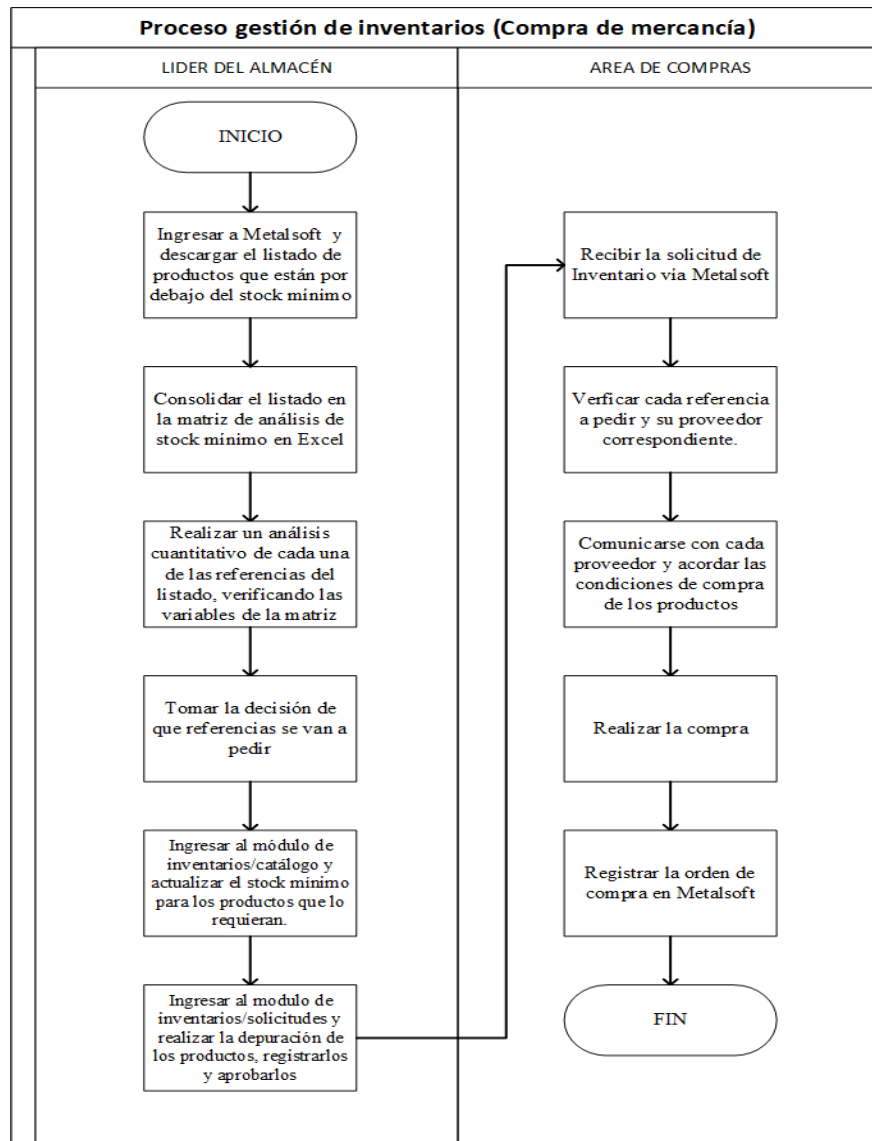
Con el objetivo de visualizar de forma clara la distribución y organización del espacio actual, se presentan los *layouts* de los almacenes, los cuales fueron elaborados y analizados al detalle (ver Apéndice A).

5.3 Análisis de procesos

Dando cumplimiento a los objetivos del presente trabajo, el desarrollo del diagnóstico se enfoca en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento; para ello, es fundamental analizar el estado actual de cada uno de ellos.

5.3.1 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios abarca gran variedad de actividades, desde la compra de productos hasta el control y custodia de inventarios, incluyendo los subprocesos que se llevan a cabo para su adecuado funcionamiento. En este orden de ideas, para comprender y analizar el funcionamiento del proceso, se presenta un diagrama de flujo con base en la información suministrada sobre el abastecimiento de mercancía (ver Figura 8).

Figura 8*Proceso de compra de mercancía*

La empresa realiza sus compras de forma diaria por medio de su sistema de información llamado Metalsoft. El encargado de este proceso es el líder del almacén con el apoyo del área de compras.

El abastecimiento de mercancía inicia con la consulta y descarga del listado de referencias que se encuentran por debajo del stock mínimo en Metalsoft por parte del líder de

almacén. Posteriormente, el listado se consolida en una matriz de análisis de stock mínimo en Excel, la cual se actualiza a partir de consultas descargadas del sistema. Esta matriz constituye la herramienta principal que utiliza el líder del almacén para tomar decisiones sobre las cantidades a pedir, ya que en ella se concentra información relevante como la existencia actual del producto, el proveedor, el lead time y métodos de clasificación, como XYZ y FSN.

En este contexto, se evidencia que el líder del almacén toma decisiones basadas en datos y en su experiencia, lo cual representa un aspecto importante dentro del diagnóstico. Sin embargo, manifiesta que se han presentado situaciones en las cuales, productos de alto valor e importancia para la operación no se encuentran disponibles, así como dificultad para priorizar dichos materiales en las actividades generales de la gestión de inventarios.

Luego de realizar los respectivos análisis por medio de su experiencia, el líder de almacén toma la decisión de cuales referencias y en qué cantidad pedir. Posteriormente actualiza el stock mínimo en el sistema y finalmente depura, registra y aprueba la solicitud de inventario. Esta solicitud es recibida por la persona encargada del área de compras a través de Metalsoft, quien se encarga de gestionar el pedido, contactándose directamente con los proveedores asignados por la empresa y finalmente, realizando la compra solicita por el área de almacén.

A pesar de las metodologías y análisis que se aplican para realizar las compras y controlar el inventario, se hace necesario usar herramientas adicionales que permitan tomar decisiones basada en el costo y en la identificación de aquellos artículos críticos para la operación, necesidad que ha sido resaltada enfáticamente por el líder del almacén. Por tanto, estas nuevas herramientas deben integrarse y complementar a las ya existentes, para contribuir a garantizar la disponibilidad de insumos esenciales, fortalecer la toma de decisiones y enfocar el control en aquellas referencias de mayor impacto.

Si bien la gestión de inventarios está vinculada a la compra y abastecimiento de mercancías, procesos críticos dentro el sistema, este diagnóstico no se limita únicamente a dichos aspectos. Se consideran otros componentes importantes, tales como el control y custodia del inventario, las clasificaciones de las referencias, la realización de tomas de inventario y el manejo del material tanto físico como registrado en el sistema.

Del mismo modo, aunque la empresa cuenta con un sistema de información propio, bastante completo y con opción de actualizarse progresivamente, persisten referencias con faltantes. Se ha observado en múltiples ocasiones, diferencias entre lo registrado en el sistema y el inventario físico, lo cual afecta de manera significativa a la confiabilidad y exactitud del inventario.

Es frecuente encontrar deficiencias en el manejo del inventario, tales como bolsas abiertas, cajas sin sellar, referencias sin etiqueta o con etiquetas que no cuentan con la información real en cantidad o ubicación. Asimismo, es común que los almacenistas suelen enfrentar dificultades para localizar ciertas referencias, lo que genera demoras en los tiempos de búsqueda y retrasa el desarrollo de las operaciones del almacén. Adicionalmente, se observa gran cantidad de inventario antiguo, obsoleto y en malas condiciones, así como existencias que no se encuentran registradas en el sistema.

Este escenario puede ser consecuencia de múltiples variables, comenzando con el hecho de que actualmente existen miles de referencias registradas en el sistema, de las cuales una gran parte circula en el almacén. Además, la variabilidad de la demanda es un factor que influye significativamente, dificultando la estandarización de los procesos. Asimismo, la amplia diversidad de productos que se manejan , en cuanto a tamaños, pesos y marcas, incrementa la complejidad del control del inventario. También, se identificó la existencia de múltiples

referencias asignadas de forma incorrecta a una cuenta contable o grupo de inventario que no les corresponde.

A su vez, la separación física de los almacenes, también incide en esta problemática, ya que puede ocurrir que parte de un mismo grupo de inventario se encuentren distribuido entre ambos almacenes o que referencias que se necesiten en uno, se encuentren en el otro, afectando significativamente los tiempos y recorridos de los almacenistas en el desarrollo de sus actividades.

Por otro lado, se evidencia la existencia de manuales de procedimientos desactualizados, así como la necesidad de contar un manual operativo que fortalezca la gestión del almacén y funcione como una herramienta de estandarización de procesos, consulta y capacitación para todo el personal.

Aunque no se dispone de mediciones cuantitativas, estas observaciones son consistentes con los registros del almacén y la experiencia del personal, lo que permite identificar problemáticas críticas en la confiabilidad, control y custodia del inventario, así como en la eficiencia operativa, la disponibilidad y localización de referencias y finalmente en la toma de decisiones estratégicas.

5.3.2 Almacenamiento

Aunque el almacenamiento está estrechamente relacionada con la gestión de inventarios, constituye un proceso crítico independiente, cuya adecuada gestión impacta directamente en la eficiencia operativa.

Este proceso se lleva a cabo después de la recepción de mercancías, por tanto, ambos se encuentran estrechamente relacionados (ver Apéndice B). La efectiva gestión del

almacenamiento permite asegurar la calidad de los inventarios, facilitar las salidas y despachos de mercancía y contribuir a la eficiencia operativa del área. Por ello, contar con una definición clara y estructurada resulta fundamental.

En la actualidad, la empresa cuenta con 230 m^2 de superficie de almacenamiento, distribuidos en dos zonas, pero existe una discrepancia entre la capacidad instalada y la demanda de almacenamiento, evidenciada por un bajo aprovechamiento del espacio y la deficiente disposición de las referencias, generando problemas de orden y control operativo.

Se cuenta principalmente con estantes convencionales de acero de diferentes dimensiones y niveles, así como con armarios y estibas. Adicionalmente, se dispone de un *mezzanine* de dos pisos que permite aprovechar el espacio vertical disponible.

En teoría, se busca almacenar los productos correspondientes a una cuenta contable o grupo de inventario en un único estante, sin embargo, en la práctica esto no se cumple. La mayor parte de los productos se almacenan principalmente en gavetas metálicas de diferentes tamaños y en canastillas plásticas. Debido a la gran cantidad y variabilidad del inventario, no es posible asignar compartimentos exclusivos para cada referencia.

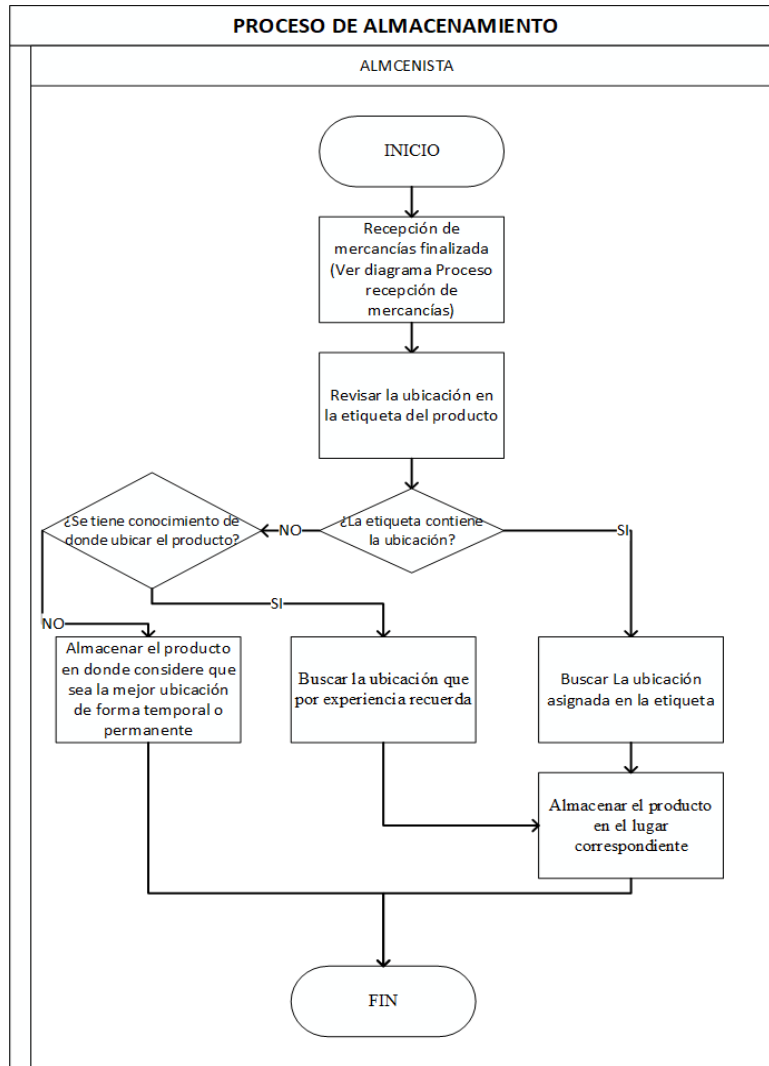
No se cuenta con un método formal de almacenamiento. La forma como se disponen los productos, varían según la cuenta contable o grupo de inventario. En ciertos casos se colocan por orden alfabético, en otros por grupos de productos y en algunos, no existe un criterio definido de almacenamiento. Además, no se consideran datos importantes como la rotación del inventario, la agrupación por familias o categorías, la cantidad promedio de existencias, entre otros, para tomar decisiones informadas para la localización de las referencias.

De igual manera, se identifica que, del total de referencias registradas en el sistema, el 51,54% no cuentan con ubicación definida. Esta situación provoca que algunos productos se almacenen en lugares que no corresponden o en ubicaciones temporales definidas por el almacenista, lo que en ocasiones hace que la ubicación de un producto dependa de la memoria del operario.

Por otra parte, la infraestructura de señalización para la ubicación de productos, es inadecuada. Predominan soluciones de baja calidad y no estandarizadas, afectando negativamente la precisión y velocidad en la localización del inventario por parte del personal.

El proceso de almacenamiento presenta alta variabilidad, reflejada en los tiempos necesarios para ubicar o localizar referencias, los cuales pueden variar desde unos segundos hasta varios minutos según la complejidad de la operación. Esta situación se debe a casos específicos que se presentan en el día a día de la operación, en los que los almacenistas enfrentan dificultades para ubicar o almacenar los productos en posiciones determinadas, lo que afecta directamente la eficiencia operativa e incrementa los tiempos de la operación. Esta problemática se plantea como un aspecto a mejorar, mediante la generación de conocimiento e implementación de estrategias que permitan disminuir progresivamente los rangos de tiempo.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo correspondiente al proceso de almacenamiento, el cual permite visualizar las actividades, decisiones y secuencia (ver Figura 9).

Figura 9*Proceso de almacenamiento*

Finalmente, el diagnóstico realizado al almacenamiento permite identificar las problemáticas críticas del proceso, tales como la ausencia de métodos formales de organización y ubicación, la disposición inadecuada de referencias debido a las inconsistencias en el sistema, la alta variabilidad en los tiempos de localización debido a la dificultad que se presenta y la señalización deficiente.

5.3.3 Alistamiento

El alistamiento de pedidos forma parte de los despachos de mercancías, por tanto, es necesario conocer dicho proceso (ver Apéndice C). Sin embargo, el presente proyecto se enfoca específicamente, en las actividades relacionadas al alistamiento, es decir, la localización, selección y preparación de mercancías para ser despachadas. Estas actividades son ejecutado principalmente por un almacenista, con el apoyo y supervisión de un analista de inventarios.

El alistamiento comienza cuando el almacenista recibe la solicitud de despacho y este se realiza en función de la cantidad de solicitudes recibidas, las cuales presentan características diversas. Algunas corresponden a una sola referencia, mientras que otras incluyen varias, por lo cual, la cantidad de referencias en cada despacho, es variable. Además, estas referencias pueden pertenecer tanto a un mismo grupo de inventario, como a diferentes y presentar diferencias en cuanto al tamaño, peso y demás características.

El almacenista puede tomar un grupo de solicitudes y alistarlas progresivamente; sin embargo, es común que se reciban solicitudes urgentes para ser despachadas el mismo día. Lo anterior evidencia que el proceso es altamente variable y que depende de múltiples factores que intervienen en su desarrollo, lo cual dificulta el seguimiento del alistamiento de pedidos.

Las ordenes de despacho incluyen la información necesaria para la entrega, como los datos del cliente, la fecha y lugar de destino, la empresa encargada del transporte, así como las referencias de los productos solicitados con su respectiva descripción, cantidad y observaciones. Es común que el almacenista, debido a su experiencia, reconoce en dónde se encuentran los productos y en pocas ocasiones decide apoyarse en la información del sistema.

Una de las principales problemáticas es que, en ocasiones el almacenista debe desplazarse entre ambos almacenes para localizar todas las referencias y dependiendo del despacho, el alistamiento puede realizarse en cualquiera de los dos almacenes, es decir, no existe un área definida y cercana a la salida del almacén destinada exclusivamente para el proceso de alistamiento. Durante este recorrido, el almacenista va recolectando todas las referencias, marcando en la solicitud los productos que encuentra. En caso de no hallarlos, informa al analista y esa referencia no es enviada en el despacho y queda en pendiente para un posterior envío.

Es usual que se presenten casos en donde el almacenista presenta dificultades para localizar las referencias, lo que genera mayores tiempos de búsqueda y demoras adicionales que afectan la continuidad del alistamiento de pedidos. Esta problemática se origina principalmente por la baja confiabilidad del inventarios físico frente a la información del sistema, sumado a la ausencia de criterios formales de almacenamiento, la falta de señalización adecuada y la carencia de una cultura de orden y limpieza que contribuyen a que los tiempos de alistamiento sean mayores. Se demuestra la importancia de coordinar todos los procesos para lograr un flujo de trabajo más ágil y confiable.

Con el fin de respaldar lo anterior, se realizó una estimación de tiempos que corresponden a los recorridos que el almacenista realiza al interior de cada uno de los almacenes y el tiempo de desplazamientos entre ellos (ver Tabla 2).

Tabla 2*Tiempos de desplazamiento entre almacenes*

RECORRIDO	TIEMPO ESTIMADO (s)
P1	45
P2	100
MALLA 3	16
P2 – P1	95
P2 – MALLA 3	115
P1 – MALLA 3	35

El análisis de los tiempos muestra que los recorridos del almacenista entre almacenes presentan alta variabilidad, que pueden ir desde segundos hasta minutos, cabe aclarar que las mediciones se realizaron con la colaboración de un almacenista, en condiciones naturales de trabajo durante la jornada habitual.

Asimismo, se tuvo acceso a la base de datos de los despachos efectuados en el 2024, a partir de la cual se identificaron aquellas solicitudes de despacho que requieren del desplazamiento del almacenista entre almacenes. Posteriormente, con base en los tiempos de la tabla 2, se calcularon los tiempos asociados a cada solicitud, lo que permite identificar tiempos largos y demoras significativas. En algunos casos, un recorrido puede llegar hasta 1.536 segundos y teniendo en cuenta que en un día normal pueden recibirse hasta veinte solicitudes de despacho, esta situación genera demoras importantes que afectan a la eficiencia operativa, incrementa el riesgo de errores en la preparación de pedidos y dificulta la correcta realización del proceso. Cabe aclarar que estos tiempos fueron estimados sin tener en cuenta las demoras adicionales por la dificultad de localizar algunas referencias (ver Tabla 3), (ver Apéndice D).

A continuación se observan las cinco solicitudes de despacho seleccionadas, en las cuales se comparó cada una de las opciones de desplazamiento, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 3

Tiempo de desplazamiento por solicitud de despacho

SOLICITUD DE DESPACHO	DESPLAZAMIENTO	TIEMPO ESTIMADO (s)
SD-23100204	P2	100
SD-24010265	P1	45
SD-24040263	P2 - P1	240
SD-24020236	P2 - MALLA 3	231
SD-25030075	P2 - P1 - MALLA 3	1536

Cabe aclarar que el tiempo de desplazamiento de todas las solicitudes se realizan teniendo en cuenta un solo desplazamiento dentro de cada almacén, sin embargo, el desplazamiento P2 – P1 – MALLA 3 fue de un despacho de gran volumen, por tanto, son varios los recorridos realizados por el almacenista.

En cuanto a la preparación física, los productos son divididos, empacados y etiquetados según lo requerido y posteriormente ubicados en un espacio cercano, en ocasiones en una mesa o directamente en el piso, lo que deja en evidencia que el almacenista de despachos no cuenta con un espacio destinado para el alistamiento de productos. Una vez reunidos todos los productos a despachar, el almacenista junto con el analista revisan que se cumplan las cantidades y características solicitadas en la orden, acompañado de un registro fotográfico, como evidencia.

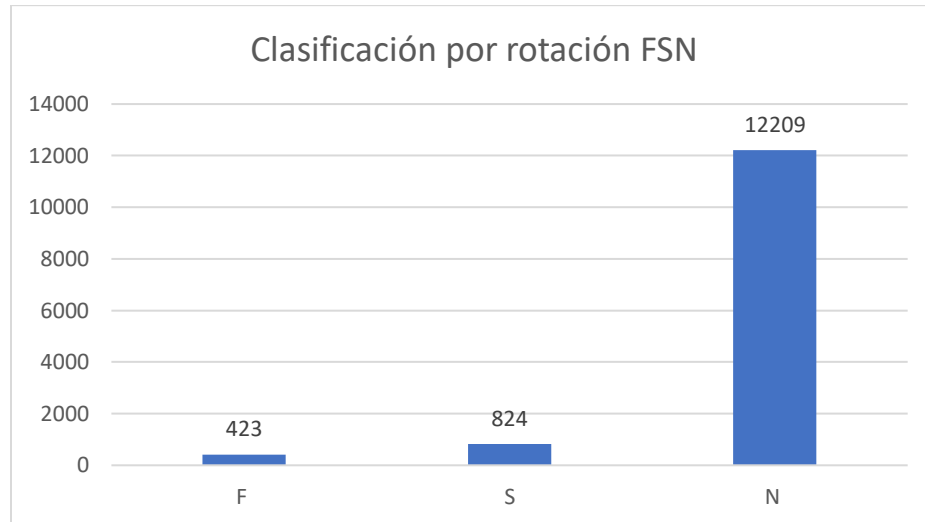
Posteriormente, la mercancía se organiza sobre la estiba seleccionada o guacal para despachos, según corresponda. Allí se realiza el empaque y embalaje final. El procedimiento

puede variar si se trata de un envío nacional o internacional y según el medio que se va a utilizar para transportar la mercancía.

El diagnóstico del proceso de alistamiento permitió identificar de manera clara los factores que contribuyen a la ineficiencia y variabilidad de los tiempos, tales como desplazamiento entre almacenes, distribución inadecuada de almacenamiento, ausencia de áreas definidas para la preparación de pedidos y dependencia en la memoria del persona. Aunque no se cuenta con variedad de mediciones cuantitativas debido a las limitaciones de la práctica, lo expuesto en este capítulo mediante la toma de tiempos y el análisis cualitativo evidencia las problemáticas operativas que afectan la eficiencia del área.

5.4 Análisis de inventarios

La empresa Metalteco S.A.S cuenta con más de 13.000 referencias registradas en el sistema, de las cuales solo entre 3.000 a 4.000 tienen circulación activa. Estas referencias están divididas principalmente en 22 cuentas contables y cada una de ellas, esta subdivida en grupos de inventarios, sumando un total de 216 grupos. Actualmente, las referencias se encuentran clasificadas por rotación mediante la metodología FSN, donde aquellas referencias con una rotación mayor o igual al 70% se clasifican como F, las que se encuentran entre el 30% y 70% como S y las menores al 30% como N. A continuación se presenta un gráfico de barras que ilustra esta clasificación, en el cual se observa que más del 90% de inventario presenta baja rotación, lo cual puede estar asociado a la acumulación de material inactivo y a ineficiencias en el control del inventario (ver Figura 10).

Figura 10*Clasificación por rotación FSN*

Actualmente, la empresa no ha implementado la clasificación ABC por costo, lo cual resulta relevante para el enfocar los esfuerzos en el control de los inventarios con mayor impacto financiero. La ausencia de esta herramienta limita la priorización de materiales, dificulta la toma de decisiones y puede afectar a la disponibilidad de referencias.

Por otro lado, se observa gran cantidad de referencias antiguas y obsoletas que no están inventariadas; algunas se encuentran en el sistema, mientras que otras no. Tampoco se cuenta con un indicador que permita controlar estas referencias de forma anual, por lo que permanecen en el almacén, ocupando espacio y contribuyendo al desorden y acumulación de suciedad.

Debido a la gran cantidad de referencias, no es posible realizar el inventario físico en su totalidad cada mes, por lo que se opta por seleccionar determinadas cuentas contables para la revisión mensual. Por tanto, se llevan a cabo inventarios anuales que, en muchas ocasiones no logran completarse a pesar de iniciarse con meses de anticipación. Esta situación genera limitaciones en la confiabilidad del inventario, afectando la precisión de los registros y la

disponibilidad de los productos. Por ello, resulta fundamente priorizar las referencias de mayor valor y aquellas críticas para la operación, con el fin de mantener un control especial sobre estos artículos.

Actualmente no se dispone de tecnología que asegure la visibilidad real y ágil del inventario. La empresa tiene planes de implementar un WMS con lectura de código de barras y tecnologías complementarias para mejorar el control y la precisión de las existencias.

Es importante señalar que los datos utilizados en este análisis corresponde al acceso otorgado al sistema, junto con la observación directa y las entrevistas no formales. Por tanto, la información disponible permitió conocer el comportamiento del inventario y así orientar estrategias de mejora que fortalezcan su gestión.

5.5 Indicadores Logísticos

Actualmente, la empresa no cuenta con una amplia variedad de indicadores logísticos que permitan controlar y evaluar el desempeño de los procesos objeto de este proyecto. Los indicadores existentes tienen otro enfoque, tales como, la rotación del inventario, la recepción de mercancías, relacionado con la cantidad de referencias que son ingresada el mismo día que llegan a la empresa, las horas extras del personal y la terminación de órdenes de producción.

Se realizó la medición del indicador de confiabilidad del inventario, la cual permite evaluar el nivel de control sobre los inventarios y la eficiencia de los procesos que se llevan a cabo para custodiar la mercancía, al comparar las existencias físicas con lo registrado en el sistema. El indicador se calculó a partir de la base de datos de la toma física de inventario efectuada en 2024, así como las tomas de inventario mensuales en lo que va del año (ver Apéndice E). Cabe señalar que en 2024 no fue posible inventariar todas las referencias y que, en

el presente año, la toma de inventario físico ha sido de manera mensual, a través de la selección de cuentas contables por mes.

La fórmula del indicador se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$\textit{Confiabilidad del inventario} = \frac{\textit{Número de referencias sin diferencia}}{\textit{Total de referencias}} \times 100 = \%$$

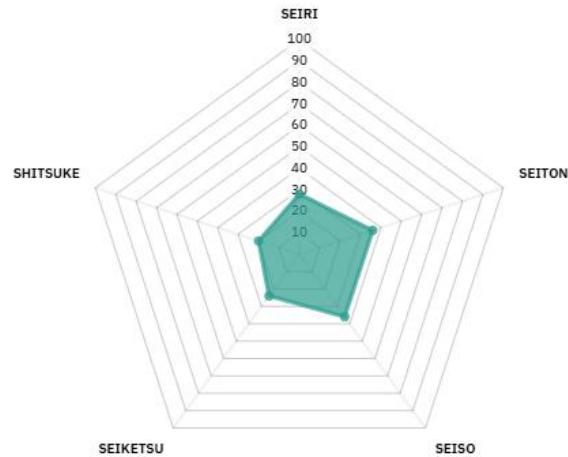
A continuación, se presentan los datos obtenidos en la medición del indicador:

$$\textit{Confiabilidad anual 2024} = \frac{1695}{2804} * 100 = 60,44\%$$

$$\textit{Confiabilidad mensual 2025} = \frac{716}{1597} * 100 = 44,83\%$$

Estos resultados nos permiten evidenciar que existen deficiencias importantes en el control del inventarios, causada por la falta de estandarización en la ubicación de referencias, diferencias entre la información del sistema y el inventario físico, ausencia de señalización y procesos claros. Estas causas genera que la eficiencia operativa se afecte y se limite la capacidad de respuesta del área.

Por otro lado, se llevó a cabo la medición de las 5S por medio de una lista de chequeo (ver Apéndice F), en la cual, cada ítem fue evaluado a través de una escala Likert. Esto permitió asignarle un valor porcentual de cumplimiento para cada una de las “S”. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por medio de un diagrama de radar (ver Figura 11).

Figura 11*Resultado medición 5S*

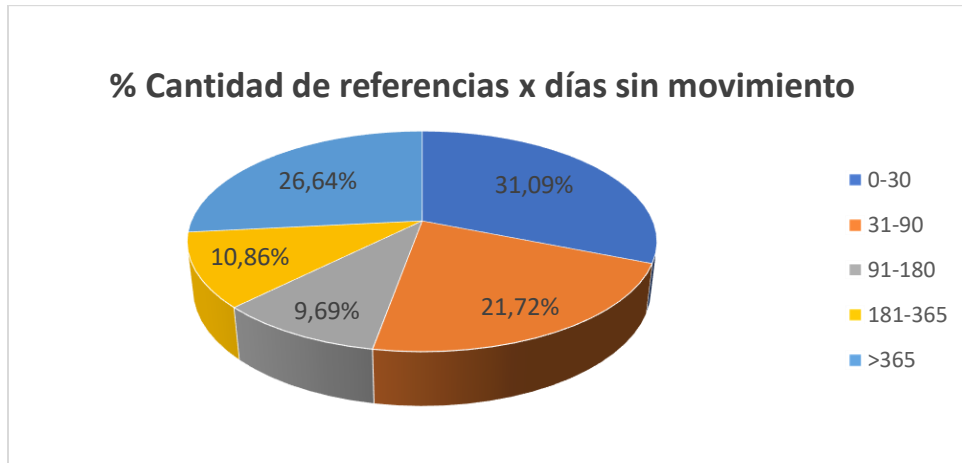
La estimación porcentual del cumplimiento de las 5S como herramienta en el diagnóstico, permitió identificar deficiencias en la gestión del almacenamiento, proporcionando un panorama integral del estado del almacén en términos de organización, limpieza y seguridad.

Por último, se realizó la medición del indicador días sin movimiento, debido a que en el diagnóstico se identificó la problemática de acumulación de referencias antiguas, obsoletas y en mal estado, las cuales ocupan espacio útil, dificultan el orden físico, generan condiciones de suciedad y deterioro del inventario y confirman la falta de control del inventario.

La creación de este indicador tuvo como finalidad de cuantificar el nivel de inactividad del inventario, identificando la magnitud de las referencias que presentan largos periodos de tiempo sin rotación, en especial los que presentan más de un año sin movimientos registrados (ver Figura 12).

Figura 12

Resultados indicador días sin movimiento



En la figura 12 se evidencia que el almacén cuenta con un alto porcentaje de referencias inactivas, donde el 26,64% del catálogo de inventario registra más de un año sin movimiento, mientras que el 10,86% entre 6 meses y un año sin rotación. Estos resultados reflejan la existencia de exceso de inventario identificado en el diagnóstico.

Se reconoce que debido a las limitaciones presentes en la práctica empresarial, no fue posible disponer con todos los indicadores cuantitativos para este diagnóstico. No obstante el análisis cualitativo, los datos y los indicadores obtenidos, permiten identificar problemáticas relevantes.

5.6 Proyección hacia el nuevo almacén

El anterior diagnóstico se realizó con el objetivo de conocer la situación actual del área. No obstante, las oportunidades de mejora identificadas se proyectan hacia el futuro cercano, teniendo en cuenta que, de forma acelerada la empresa avanza en la idea un nuevo almacén para mejorar el control de la operación. En ese sentido, las propuestas de mejora se implementarán en

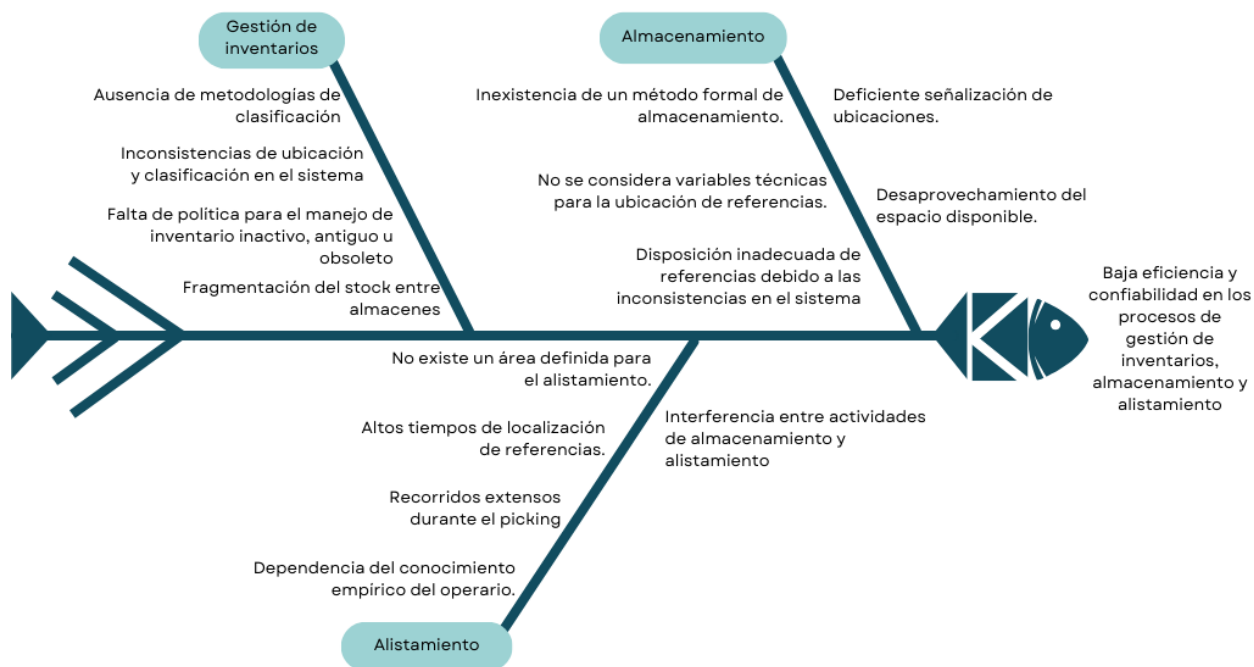
la operación actual, hasta donde sea posible y posteriormente, se continuará aplicando y fortaleciendo en lo que será el nuevo proyecto.

Asimismo, se participará activamente en la planeación y ejecución del nuevo almacén, por medio de la ejecución de actividades y propuestas que apoyen la conformación de este espacio.

5.7 Diagrama Causa y Efecto

Finalmente, el diagnóstico realizado permitió identificar baja eficiencia y confiabilidad en los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento en Metalteco S.A.S., a pesar de las grandes limitaciones de tiempo y escasa información cuantitativa accesible. El análisis se desarrolló a partir de observación directa, entrevistas no formales y participación activa en las actividades del área, completadas con estimaciones operativas, análisis cualitativo y los datos disponible. A partir de ello, se identificaron las principales problemáticas, entre las cuales, se destacan la dificultad para localizar referencias, altos tiempos de localización y de alistamiento, discrepancia entre el inventario físico y el sistema, acumulación de inventario antiguo, obsoleto y en mal estado, limitaciones en la disponibilidad de referencias críticas, ausencia de áreas definidas para el alistamiento y capacidad de almacenamiento insuficiente. Estas problemáticas afectan directamente la confiabilidad del inventario, la eficiencia operativa y la capacidad del almacén de garantizar la disponibilidad oportuna de productos.

A continuación, se presenta el diagrama causa y efecto, el cual permite relacionar todas las problemáticas identificadas en el diagnóstico que impactan negativamente a los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, con sus respectivas causas (ver Figura 13).

Figura 13*Diagrama Causa - Efecto*

6. Formulación de propuestas de mejoramiento

A partir del diagnóstico realizado en el área de almacén de la empresa Metalteco S.A.S, se identificaron las principales problemáticas en la gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, así como las causas que las generan, las cuales se representaron en el diagrama causa – efecto (ver Figura 13).

El presente capítulo da cumplimiento al segundo objetivo específico del proyecto, al detallar el plan de mejoramiento enfocado en los procesos de interés, con el objetivo de corregir falencias y mejorar el desempeño mediante la implementación de soluciones estructuradas.

La ejecución de las propuestas de mejora, se realizará mediante una estrategia de transición, aplicando los nuevos procedimientos en la operación actual de forma incremental, con miras a su plena adopción y fortalecimiento en el nuevo diseño de almacén.

6.1 Propuesta 1. Implementación de la metodología de clasificación VED y ABC mediante una matriz integrada ABC-VED.

6.1.1 Objetivo de la propuesta

Mejorar la gestión del inventando, priorizando el control de aquellas referencias que son críticas en el proceso productivo y a su vez tienen un alto impacto financiero, a través de la implementación de la matriz ABC-VED, como herramienta de análisis y apoyo a la toma de decisiones para el control, abastecimiento y seguimiento del inventario.

6.1.2 Plan de implementación

Esta propuesta surge como respuesta a las problemáticas identificadas en el diagnóstico del proceso de gestión de inventarios, tales como la ausencia de metodologías de clasificación y la deficiencia en el control y priorización del inventario.

La implementación permitirá que el líder del almacén cuente con herramientas de análisis más sólidas que facilite la toma de decisiones relacionadas con el abastecimiento, los conteos físicos, la asignación de ubicaciones y el nivel de control y seguimiento requerido para cada grupo de referencias. De esta forma, la matriz ABC-VED será un apoyo fundamental para la gestión del inventario, al reducir la dependencia de criterios empíricos, fortalecer la gestión y disminuir la probabilidad de errores.

Asimismo, la implementación de esta propuesta permitirá abordar las problemáticas que se presentan en las tomas de inventario físico, las cuales no suelen completarse en su totalidad, lo que dificulta contar con información confiable. Con esta herramienta se busca tener mayor control y seguimiento del inventario crítico y con un alto peso económico en la operación.

Por otro lado, la aplicación de la matriz ABC-VED será desarrollada por el autor del proyecto, en conjunto con el líder del almacén, quien manifestó la necesidad de contar con una herramienta de análisis que respalde la toma de decisiones, utilizando la información disponible del sistema y el criterio de los actores del proceso.

Para implementar esta propuesta se llevarán a cabo las siguientes fases, las cuales se estima se desarrollen en un lapso aproximado de tres semanas.

- a) **Recopilación de información:** Esta fase consiste en extraer toda la información disponible en el ERP Metalsoft relacionada con el inventario, con el fin de contar con todos los datos necesarios para realizar la matriz de clasificación.
- b) **Análisis del inventario:** Consolidar y organizar la información, con el fin de identificar las características principales de los materiales y comprender su comportamiento, facilitando la posterior ejecución de las dos clasificaciones planteadas.
- c) **Clasificación ABC:** En esta etapa se organizarán las referencias del inventario según su costo, con el fin de aplicar la metodología de clasificación ABC y segmentarlas de acuerdo con su valor económico y participación dentro del inventario.
- d) **Clasificación VED:** En esta fase requerirá el apoyo de los responsables del proceso productivo, los líderes de cada área y los operarios, quienes aportarán su concepto acerca del impacto de cada referencia en la operación. Con base en esta información, se clasificará el inventario en Vital, Esencial y Deseable.

- e) **Construcción de la matriz VED-ABC:** Se integrarán las dos clasificaciones en una matriz cruzada mediante un archivo de Excel, que permitirá identificar las referencias de mayor prioridad para la gestión y el control.
- f) **Implementación de la matriz:** La matriz será presentada al líder del almacén, quien validará su utilidad en la toma de decisiones para posteriormente integrarla junto con las demás herramientas de gestión.

6.2 Propuesta 2. Actualización y depuración de la información del inventario en Metalsoft.

6.2.1 Objetivo de la propuesta

Actualizar y depurar la información correspondiente a las ubicaciones y a la clasificación según cuenta contable y grupo de inventario de cada una de las referencias en el sistema Metalsoft, con el fin de consolidar un catálogo de inventario confiable y actualizado.

6.2.2 Plan de implementación

Esta propuesta surge como respuesta a las problemáticas identificadas en el diagnóstico de los procesos de gestión de inventarios y almacenamiento, específicamente a las inconsistencias en la clasificación del inventario en el sistema y al alto volumen de referencias sin ubicación.

La propuesta consiste en llevar a cabo la actualización y depuración de la información que se encuentra en ERP Metalsoft correspondiente a las ubicaciones y a la clasificación según cuenta contable y grupo de inventario de las referencias registradas. Con ello se logrará contar con datos precisos y confiables, lo que permitirá mejorar el control y trazabilidad del inventario, logrando impactar positivamente en la confiabilidad del inventario y la toma de decisiones. Asimismo, contribuirá a reducir los tiempos de localización de referencias y a garantizar la

coherencia entre la información del sistema y las existencias físicas. Lo que asegura una correcta categorización de los productos y facilita una distribución de ubicación estandarizada.

Finalmente, la implementación de la propuesta será desarrollada por el autor del proyecto, con el apoyo y supervisión del líder del almacén y el área de sistemas. Las actividades se estiman se desarrollen en un periodo aproximado de dos meses. Para implementar esta propuesta se llevarán a cabo las siguientes fases:

- a) **Recopilación de información:** Esta fase consiste en extraer y recopilar toda la información disponible en el ERP Metalsoft relacionada con el inventario, con el fin de contar con todos los datos necesarios para realizar los respectivos análisis y posteriormente actualizaciones del sistema.
- b) **Análisis de la información:** La información recopilada será consolidada y organizada junto a los archivos de análisis de inventario. Posteriormente, se ejecutará un procedimiento unificado de la información del inventario, para identificar anomalías y discrepancias, buscando validar la calidad de los datos y asegurar la fiabilidad de los registros para la trazabilidad operativa y la gestión del inventario.
- c) **Revisión de ubicaciones:** Se realizará una verificación de cada una de las referencias para corregir las ubicaciones incorrectas y asignar ubicación específica a aquellas referencias que actualmente no tienen. Esta etapa busca mejorar la ambigüedad en la localización de materiales y facilitar las actividades de almacenamiento, alistamiento y control del inventario.
- d) **Revisión cuenta contable y grupo de inventario:** En conjunto con la revisión y actualización de ubicaciones, se analizará la clasificación por cuenta contable y

grupo de inventario de cada referencia, validando que corresponda con su naturaleza, función o características. En los casos en que no sea así, realizarán los ajustes necesarios garantizando coherencia entre la clasificación del sistema y la naturaleza de las referencias.

- e) **Actualización en el sistema:** Tras la revisión y análisis del inventario, todos los cambios se consolidarán en archivos Excel y se remitirá al área de sistemas para realizar todas las actualizaciones y correcciones en Metalsoft
- f) **Validación de cambios:** Finalmente, se llevará a cabo la verificación de los cambios y actualizaciones en el sistema, comparando los datos registrados con la información física, con el propósito de garantizar la correcta implementación de las modificaciones.

6.3 Propuesta 3: Redistribución estratégica del almacenamiento del inventario.

6.3.1 Objetivo de la propuesta

Implementar un modelo de organización y distribución de inventario para mejorar los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, teniendo en cuenta variables fundamentales como la cuenta contable, el grupo de inventario, la rotación, la cantidad promedio al mes, el stock mínimo y la variabilidad de la demanda.

6.3.2 Plan de implementación

La propuesta consiste en realizar una redistribución y organización estratégica del inventario dentro de las estanterías, partiendo desde la agrupación de los productos principalmente por cuenta contable y grupo de inventario y considerando variables clave como la rotación, la cantidad promedio mensual, el stock mínimo y la variabilidad de la demanda.

Para su implementación, es necesario contar con la información actualizada en el sistema, establecer una nueva nomenclatura de ubicación y si es necesario, disponer de recursos para realizar cambios en los recipientes de almacenamiento y lograr una distribución más estandarizada. Asimismo, la propuesta será desarrollada por el autor del proyecto, con la supervisión del líder del almacén y el apoyo de los almacenistas y se estima un tiempo aproximado de dos meses y medio

Finalmente, la mejora de la distribución y organización, permitirá aprovechar el espacio disponible y atender aquellas problemáticas como la presencia de faltantes o inventarios excesivos, la pérdida de referencias y los elevados tiempos de localización. Con ello se busca mejorar la eficiencia de los procesos, facilitar el control y la trazabilidad e incrementar la confiabilidad del inventario.

Para implementar esta propuesta se llevarán a cabo las siguientes fases:

- a) **Recolección y análisis de información:** En esta fase se extraerá toda la información necesaria del ERP Metalsoft. Los datos descargados se integrarán al archivo de análisis de inventario, el cual contiene todas las variables de interés. Esta información se analizará y se contrastará con la organización y saldos físicos para identificar las oportunidades de mejora en la distribución y organización.
- b) **Definición de criterios de redistribución:** Luego, se establecerán los criterios de distribución, teniendo en cuenta variables importantes como la clasificación de las referencias, su frecuencia de uso, espacio disponible entre otras. Estos criterios servirán como base para organizar los productos de manera eficiente y facilitar su acceso.

- c) Diseño del nuevo esquema de almacenamiento:** Para esta fase, se elaborarán esquemas de la distribución y organización del inventario por estantes, resaltando la ubicación de cada una de las referencias y diferenciando la clasificación por agrupación. Estos esquemas serán revisados y aprobados por el líder del almacén, antes de ser ejecutados. Cabe señalar, que los cambios se ejecutarán únicamente en la medida que sea posible por tiempo, condiciones de espacio y la autorización de la empresa, teniendo en cuenta que el área se encuentra en una reestructuración con la ejecución de un nuevo almacén. Todos los diseños de la nueva distribución, incluyendo las que no se logren implementar, quedaran registradas en el Excel, dejando en evidencia la nueva distribución de almacenamiento dentro los estantes.
- d) Asignación de nuevas ubicaciones:** Esta fase va de la mano con la propuesta 2, debido a que es necesaria la actualización de las ubicaciones en el sistema, para consignarlas en el esquema de almacenamiento y posteriormente ser implementada.
- e) Cambio de los recipientes de almacenamiento:** Se implementará el cambio de recipientes de almacenamiento en algunos estantes, con el fin de lograr una distribución estandarizada, en este caso, la idea es que todo el almacenamiento en estante este organizado por canastillas o gavetas plásticas.
- f) Ejecución de la redistribución:** Se llevarán a cabo los traslados físicos de la nueva distribución con la ayuda de los almacenistas y supervisión del líder del almacén. La ejecución se acompañará de la comparación entre los saldos del sistema y el inventario físico, con el fin de ejecutar los ajustes necesarios en pro

de la confiabilidad del inventario. Asimismo, cualquier cambio en el activo físico, se integrará y validará en el sistema.

- g) Seguimiento y control:** Se valida la redistribución para asegurar la eficiencia operativa y la facilidad de los procesos del almacén. El seguimiento continuo permitirá sostener la distribución óptima e identificar oportunidades de mejora en la organización interna.

6.4 Propuesta 4: Implementación de nueva señalización en el almacén: áreas, estanterías, gavetas y canastillas.

6.4.1 Objetivo de la propuesta

Desarrollar un sistema de señalización que permita estandarizar la organización del almacén, facilitar el acceso a los productos y mejorar el control del inventario.

6.4.2 Plan de implementación

Con el objetivo de mejorar los procesos que se llevan a cabo en el almacén, se propone la implementación de nueva señalización en el área, estanterías, gavetas y canastillas. Esta propuesta responde la falta de señalización efectiva identificada en el diagnóstico. Esta herramienta será un apoyo fundamental para la organización y localización de referencias, permitiendo reducir tiempos de búsqueda, mejorar la organización, minimizar errores y fortalecer el control y seguridad.

Se procura que la nueva señalización sea visible mediante un diseño adecuado, que contenga la información específica del estante, canastilla o gaveta y esté ubicada en un lugar estratégico que facilite su identificación.

Para llevar a cabo la propuesta, es necesario implementar previamente la redistribución de almacenamiento junto con la actualización de información en el sistema, ya que la nueva señalización se basará en estos cambios. Para ello, se llevarán a cabo las siguientes fases:

- a) **Identificación de necesidades:** Se realizará una inspección de las zonas de almacenamiento, estantes y canastillas, con el fin de identificar la ausencia o deficiencia de señalización. Esta etapa incluirá la observación detallada del área, la recopilación de aportes del líder y de los almacenistas, así como con la revisión de señalización implementada en otros almacenes.
- b) **Diseño de la señalización:** En esta etapa se llevará a cabo el diseño de la señalización, considerando criterios de visibilidad, color, tamaño, nomenclatura y simbología adecuada, con el fin de garantizar un formato estandarizado.
- c) **Validación del diseño:** Una vez elaboradas las propuestas de diseño, estas serán presentadas al líder del almacén para su revisión y aprobación, o en caso contrario, realizar los ajustes necesarios de acuerdo a sus recomendaciones.
- d) **Solicitud de la señalización:** Una vez obtenida la aprobación de los diseños, el líder del almacén asignará los recursos y coordinará con el área de compras para gestionar la elaboración de la señalización.
- e) **Instalación y socialización:** Una vez elaborada la señalización, se procederá con la instalación en puntos estratégicos, de tal forma que sean visibles por todo el personal. Cabe señalar, que la señalización será instalada en la medida que sea posible por condiciones de espacio y la autorización de la empresa.
Posteriormente, se realizará una jornada de socialización con el personal,

mediante charlas orientadas a dar a conocer la nueva señalización y nomenclatura implementada

6.5 Propuesta 5: Implementación de la metodología 5S

6.5.1 Objetivo de la propuesta

Mejorar la organización, limpieza y estandarización del almacén por medio de la metodología 5S, con el fin de eliminar desperdicios, estandarizar procesos y fomentar una cultura de mejora continua.

6.5.2 Plan de implementación

En respuesta a las problemáticas identificadas en el diagnóstico relacionado con la existencia de inventario obsoleto, falta de estandarización y organización en el área, así como la necesidad de agilizar los procesos y generar un entorno de trabajo organizado, productivo, seguro y limpio, se propone implementar actividades que permitan dar cumplimiento a cada una de las 5S. Para ello, se llevarán a cabo las siguientes fases:

- a) Capacitación:** Se programará una capacitación al personal del almacén, realizada por el autor del proyecto, con el objetivo de que conozcan y aprendan acerca de los principios de la metodología 5S. Esta formación será de gran importancia para que todo el personal implemente buenas prácticas en sus puestos de trabajo y comprenda acerca de su importancia.
- b) Seiri (Clasificar):** Se realizará una revisión física con el fin de identificar materiales innecesarios, obsoletos o en mal estado. Los elementos identificados serán etiquetados y separados, para posteriormente gestionar la creación de un

acta de disposición final. Según el caso, estos materiales pueden ser vendidos como chatarra o devueltos a los proveedores.

- c) Seiton (Orden):** El inventario identificado como innecesario, debidamente etiquetado, se organizará en una zona separada, a la espera de su disposición final. Junto a las demás propuestas, se reorganizará la forma de almacenamiento dentro de los estantes, asignando ubicaciones específicas a cada referencia. Adicionalmente, se mejorará el orden en los puestos de trabajo de almacenistas y analistas, reubicando sus herramientas e insumos y aprovechando el espacio.
- d) Seiso (Limpieza):** Se establecerán rutinas de limpieza periódicas en todas las áreas, asignando responsables y frecuencias de ejecución. Se buscará mediante listas de chequeo, asignación de responsables y evidencia fotográfica, identificar las fuentes de suciedad y evidenciar que el almacén se encuentra en óptimo estado.
- e) Seiketsu (Estandarización):** Se desarrollarán normas y procedimientos, en donde se determinen los responsables y la periodicidad, estas acciones serán acompañadas de listas de chequeo para monitorear el cumplimiento. Asimismo, se complementará de las propuestas de nueva nomenclatura y señalización estándar.
- f) Shitsuke (Disciplina):** Finalmente, se promoverá una cultura inicial de orden, limpieza y responsabilidad en todo el personal. Mediante jornadas de concientización y verificación de cumplimiento por parte del líder del almacén, promoviendo la mejora continua, registrando los avances y motivando al personal que lleve a cabo buenas prácticas.

6.6 Propuesta 6: Elaboración de un manual operativo para la gestión del almacén

6.6.1 Objetivo de la propuesta

Diseñar un manual operativo, garantizando la correcta gestión de los materiales, insumos y herramientas bajo custodia del área de almacén, mediante la definición de criterios para su recepción, almacenamiento, preservación, control de inventarios, distribución y tratamiento de no conformidades, asegurando en todo momento la trazabilidad, la seguridad y el cumplimiento de los requisitos internos y normativos aplicables.

6.6.2 Plan de implementación

Para la creación del manual operativo, se trabajará en conjunto con el área de calidad y el líder del almacén, con quienes se programarán reuniones periódicas destinadas a definir la estructura del manual, evaluar avances y validar su correcta ejecución.

El manual servirá como una valiosa herramienta no solo de gestión, sino de consulta, orientación y capacitación para todo el personal, contribuyendo con la estandarización y mejora continua.

De esta manera, la propuesta de la creación del manual operativo se basa en los hallazgos del diagnóstico, asegurando la documentación, estandarización y alineación a los procesos del almacén.

Para la creación del manual se plantean las siguientes fases:

- a) Identificación de la necesidad y análisis del área:** A partir de los resultados del diagnóstico realizado, se llevará a cabo un análisis del nivel de estandarización y documentación de la operación, con el fin de identificar la necesidad de elaborar

un nuevo manual para fortalecer la gestión del almacén. Este análisis se realizará con el apoyo del líder y del área de calidad.

- b) Estructura del manual:** Partiendo de la necesidad de elaborar el manual operativo, se llevarán a cabo reuniones con la persona de calidad y el líder del almacén, en donde se definirá el propósito general del manual y su estructura principal, estableciendo los capítulos, componentes y contenido. Esta etapa será fundamental, ya que permitirá organizar la información que integrará el manual, asegurando que contribuya a la mejora de su gestión operativa.
- c) Redacción del manual:** En esta fase se desarrollará y redactará el manual operativo siguiendo la estructura acordada. La creación del manual requerirá de tiempo y revisión constante, por lo que se programan reuniones periódicas de seguimiento de avances, en las cuales se realizan ajustes, correcciones y actualizaciones al documento.
- d) Finalización y aprobación del manual:** En la etapa final, se realiza una revisión integral del manual, verificando la coherencia y orden de la información. Este proceso incluirá la revisión conjunta del área de calidad y del líder del almacén. Una vez el documento sea aprobado y firmado, se gestionará la firma del gerente financiero y el gerente general.

6.7 Propuesta 7: Creación de indicadores de evaluación y control de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.

6.7.1 Objetivo de la propuesta

Diseñar indicadores de gestión que permitan evaluar y controlar los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, con el fin de realizar seguimiento a cada uno, medir el desempeño e identificar oportunidades de mejora.

6.7.2 Plan de implementación

La creación de nuevos indicadores responde a la necesidad identificada en el diagnóstico de contar con herramientas cuantitativas que permitieran representar y medir el estado actual de los procesos, facilitando el seguimiento de la operación y la toma de decisiones. Estos nuevos indicadores se integrarán a los ya existentes para complementar el sistema de medición y control del área.

A partir del diagnóstico, los indicadores fueron definidos en conjunto por el autor del proyecto y el líder del almacén, a partir del análisis de las problemáticas detectadas y las necesidades expresadas por el jefe del área, quien manifestó su interés de contar con determinados indicadores que facilitaran el seguimiento operativo y la toma de decisiones.

La selección final de los indicadores se realizó mediante el análisis en conjunto, evaluando su pertinencia, viabilidad y alineación con las necesidades reales del almacén. Estos indicadores fueron validados y aprobados por el líder del área, previo a la elaboración de las fichas técnicas.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de los indicadores seleccionados para el seguimiento y control de los procesos (ver Tablas 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Tabla 4*Indicador Confiabilidad del Inventario*

<u>Confiabilidad del inventario</u>	
Objetivo del indicador	Comparar y medir el nivel de confianza del inventario registrado en el sistema Metalsoft con respecto al inventario físico en el almacén.
Fórmula	$\frac{\text{Número de referencias sin diferencia}}{\text{Número total de referencias}} \times 100$
Periodicidad	Mensual, Trimestral y Anual
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	> 95% <i>Bueno</i> , 85% < <i>Aceptable</i> < 95%, ≤ 85% <i>Desfavorable</i>
Información necesaria	Conteo del inventario físico y los saldos por bodega.

Tabla 5*Indicador Gestión de Almacenamiento (5S)*

<u>Gestión de almacenamiento (5S)</u>	
Objetivo del indicador	Medir la gestión de almacenamiento mediante el cumplimiento de la metodología 5S.
Fórmula	Implementación de una lista de chequeo.
Periodicidad	Mensual o Trimestral
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	> 95% <i>Excelente</i> , 85% < <i>aceptable</i> < 95%, ≤ 85% <i>desfavorable</i>
Información necesaria	Lista de chequeo diligenciada

Tabla 6*Indicador Rotación de Inventarios*

<u>Rotación de inventarios</u>	
Objetivo del indicador	Evaluar la eficiencia con la que se gestionan los productos, midiendo la frecuencia con la que el inventario se mueve.
Fórmula	$\frac{\text{Valor total de salidas del periodo}}{\text{Inventario promedio del periodo}} \times 100$
Periodicidad	Trimestral
Unidad de medida	Número de veces por periodo
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	RI alto (>5): Buena gestión del inventario. RI bajo (<2): Exceso o inmovilización de materiales.
Información necesaria	Salidas totales del periodo, inventario inicial y final.

Tabla 7*Indicador Nivel de Servicio del Proveedor*

<u>Nivel de servicio del proveedor</u>	
Objetivo del indicador	Medir el desempeño del proveedor frente al cumplimiento de los requerimientos en la OC.
Fórmula	$\frac{\text{Entregas completas}}{\text{Total de entregas}} \times 100$
Periodicidad	Trimestral
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	Excelente: $\geq 95\%$, Aceptable: 90 – 94% Deficiente: $< 90\%$
Información necesaria	Ordenes de compras y entradas vinculadas con cada OC

Tabla 8*Indicador Alistamiento de Pedidos Perfectos*

<u>Alistamiento de pedidos perfectos</u>	
Objetivo del indicador	Medir la eficiencia del alistamiento de los despachos en términos del cumplimiento de la cantidad total solicitada.
Fórmula	$\frac{\text{Pedidos alistados con cantidad completa}}{\text{Total de pedidos alistados para despacho}} \times 100$
Periodicidad	Mensual
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	Excelente: $\geq 98\%$, Aceptable: 90–97%
Información necesaria	Deficiente: $< 90\%$ Registro de despachos de Metalsoft

Tabla 9*Indicador Días Sin Movimiento*

<u>Días sin movimiento</u>	
Objetivo del indicador	Identificar el número de días que una referencia permanece en el inventario sin registrar movimientos, con el fin de detectar productos de baja rotación u obsoletos.
Fórmula	Fecha actual – Fecha última salida
Periodicidad	Mensual
Unidad de medida	Días
Responsable	Líder de almacén
Interpretación del resultado	< 5 días – Excelente, 5 – 15 días - Aceptable > 15 días – Deficiente
Información necesaria	Registros de movimientos del inventario por referencia.

7 . Direccionamiento y aportes a la planificación y ejecución del nuevo almacén

Como parte de las propuestas y aportes a Metalteco, se incluye el apoyo técnico en la planificación y ejecución del nuevo almacén, donde se integrarán los dos almacenes existentes con el fin de mejorar la gestión y control de inventario. Estos aportes se derivan directamente de los hallazgos del diagnóstico y recogen lineamientos relacionados con la distribución de zonas de almacenamiento, definición de un área exclusiva para el alistamiento de pedidos, la señalización y demarcación del espacio bajo criterios de seguridad y salud en el trabajo, así como la propuesta de nomenclatura estandarizada para la ubicación de referencias.

Si bien estos aportes no constituyen a propuestas estructuradas del plan de mejoramiento, su desarrollo orientar decisiones clave asociadas a centralizar el inventario, la eliminación de los desplazamientos entre almacenes, ampliación del espacio para el almacenamiento, mejora en los flujos internos y la reducción de tiempos de localización y alistamiento, contribuyendo de manera efectiva a la eficiencia y adecuado funcionamiento.

Cabe resaltar aquellas propuestas de mejora que no se lograron implementar en su totalidad durante la práctica, serán ejecutadas en el nuevo almacén con base en los diseños y lineamientos establecidos en este proyecto. Mientras que las que si fueron implementadas serán fortalecidas en el nuevo espacio. El detalle de estos aportes se presentan en el apéndice G (ver Apéndice G).

8. Ejecución y resultado de propuestas

8.1 Implementación de la metodología de clasificación VED y ABC mediante una matriz integrada ABC-VED.

a) Recopilación de información

Se realizaron las consultas necesarias en el sistema Metalsoft, en donde se accede al catálogo del inventario, los saldos actuales, el costo unitario de cada una de las referencias y características generales que permitan conocer los materiales y sus movimientos recientes. Estos archivos se organizaron en una carpeta de red compartida para poder trabajar en conjunto con los actores del proceso.

b) Análisis del inventario

Con la información organizada y filtrada, se identifica que las referencias de interés son las que cuentan con un stock mínimo, debido a que son los materiales que el líder se encarga de pedir y reabastecer cada cierto tiempo, a las cuales les tiene especial seguimiento y control, las demás referencias son solicitadas directamente por los gestores líderes de cada uno de los proyectos y el almacén se encarga de resguardar. Por tanto, se filtran 1.500 referencias para realizar la matriz de clasificación y se procede a analizar una a una para conocerlas e identificar su impacto en los procesos de la empresa.

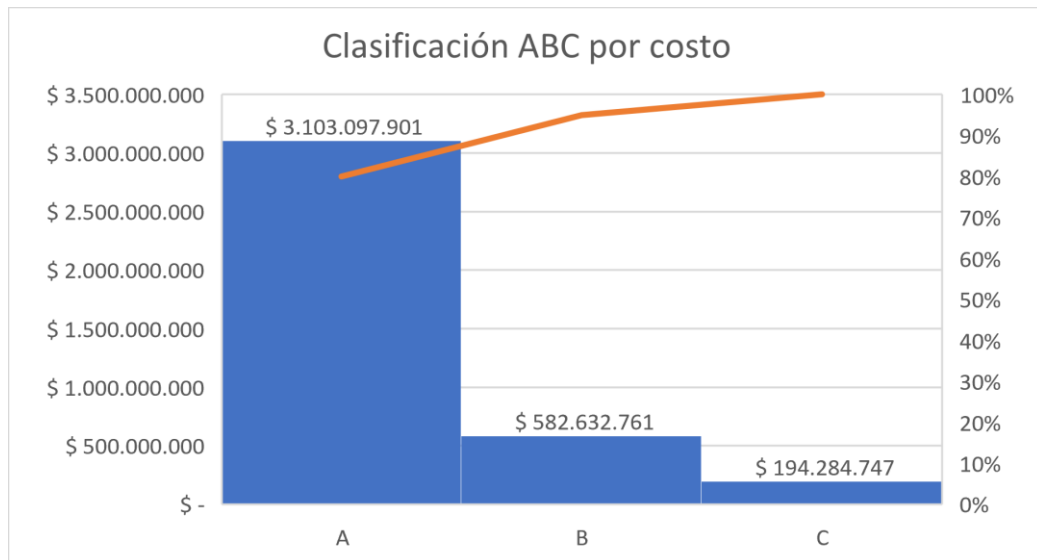
c) Clasificación ABC

La clasificación ABC por costo se elaboró a partir de los saldos actuales de cada referencia y su costo unitario. Con esta información, se calculó el costo total según la existencia disponible y posteriormente se organizaron de mayor a menor valor. A partir de estos costos, se determinaron los porcentajes sobre el valor total del inventario.

La categoría A incluye las referencias que representan hasta el 80% del costo acumulado. La categoría B, agrupa aquellas referencias entre el 80% y 95% y la categoría C, las que superan el 95%. En la figura 14, se observa la distribución del inventario de Metalteco S.A.S según la clasificación ABC, donde se logra evidenciar que un pequeño grupo de productos representan la mayor parte del costo total del inventario, cumpliendo el principio de Pareto (ver Figura 14).

Figura 14

Resultados Clasificación ABC por costo



d) Clasificación VED

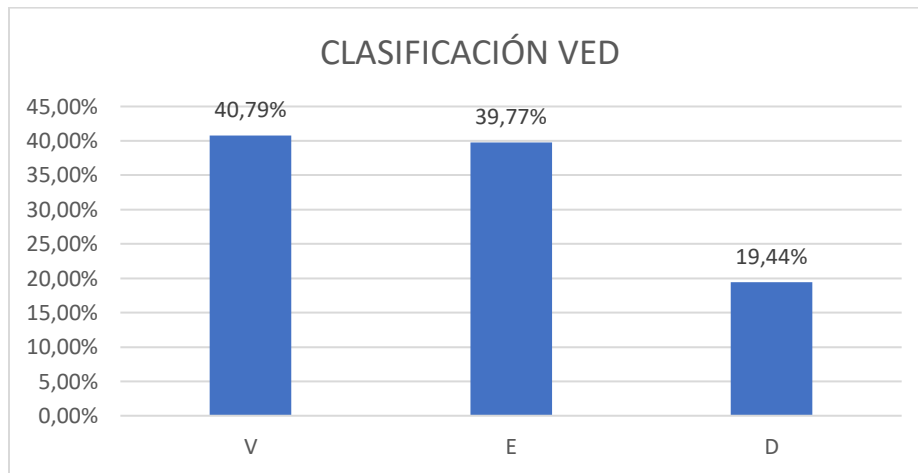
La clasificación VED se realizó con el acompañamiento del líder de trazo, corte y dobléz; el líder de perfilería; el líder de mecanizado; el líder de ensamble; el líder de mantenimiento y el líder del almacén. Cada uno aportó su criterio respecto a la importancia y criticidad de las referencias en sus operaciones, lo que permitió contar con un criterio estructurado de clasificación que anteriormente no se encontraba documentado. El proceso tomó

aproximadamente tres semanas, ya que no fue sencillo contar con el tiempo de cada uno de los responsables, además de la cantidad considerable de referencias a evaluar.

En la figura 15 se presentan los porcentajes obtenidos para cada categoría de la clasificación VED, donde las referencias vitales representan el 40,79%, las esenciales el 39,77% y las deseables el 19,44%. Estos porcentajes evidencian que una parte importante del catálogo de inventario con stock mínimo tiene un alto impacto en las operaciones. Por tanto, se debe mantener un control riguroso sobre la disponibilidad y correcta preservación de estos productos (ver Figura 15).

Figura 15

Resultados Clasificación VED



e) Construcción de la matriz VED-ABC

Finalmente, se construyó la matriz VED-ABC en Excel (ver Apéndice H), en donde se concatenaron las dos clasificaciones, arrojando nueve combinaciones posibles de clasificación, de las cuales se centró gran interés en la clasificación VA, la cual hace referencia a aquellos artículos vitales para la operación y con alto impacto económico (ver Figura 16).

Figura 16*Archivo Matriz VED-ABC*

Grupo Inv	Id Catalogo	Nombre Catalogo	STOCK MIN	SALDO	ABC	VED	VED-ABC
Rodamientos	ANT-LEV.BSEU 40-35	ANTIRRETORNO DE LEVAS TSUBAKI Ref: SERIE BSEU 40-35	1	28	A	V	VA
Cadenas de Transmisió	CAD-ACE.81XHH	CADENA ACERO 81XHH PASO 2.609" CON ALETA 270	100	473,5	A	E	EA
Cadenas de Transmisió	CAD-DON-2-320	CADENA 98KN / 18-100-320 - ALETA DERIVADA - PLATINA 6 MM REF: 98KN Ref: 98KN	1000	685	A	V	VA
Lamina HR	LHR-2.5-MT2	LAMINA HR 2.5 MM - CAL. 12	480	1244,1921	A	V	VA
Cadenas de Transmisió	CAD-150.KN-25-100-320	CADENA 150KN / 25-100-320 - ALETA DERIVADA - PLATINA 6 MM	400	415,5	A	E	EA
Lamina HR	LHR-3MM-MT2	LAMINA HR 3 MM - CAL. 10 Ó 1/8"	533	770,3202	A	V	VA
Lamina Galvanizada	LAM-GAL-3MM	LAMINA GALVANIZADA Z275 - G90 CAL. 3 MM CAL. 10	100	463,661	A	E	EA
Eléctricos	COL-ANI.GSK-4704/140/	COLUMNNA DE ANILLOS (SLIPRING COLUMN) - MARCA CAVOTEC REF: TIPO GSK-4704/	1	16	A	D	DA
Varios Diversos	DAD-PEL.960	DADO PLTZ 8028(1610) AMPLIADO Ø EXT. 960 MM Ø INT. 800 MM ANCHO TOTAL. 37!	1	1	A	V	VA
Sensores	SEN-BAS.WIT.BSE	SENSOR BINSWITCH ELITE 5-WIRE 4B COMPONENTS REF: BSE1V10C 4B COMPONENT	5	28	A	D	DA
Rodamientos	ROD-ROD.32320	RODAMIENTO DE RODILLOS CONICOS 32320 TIMKEN	4	18	A	V	VA
Pintura Esmalte	ESM-URE.CMA	ESMALTE URETANO AR + CATALIZADOR URETANO AR -KIT (A:B=5:1) SIKA RAL 9006 R	72	101	A	V	VA
Lamina HR	LHR-12MM-M2	LAMINA HR 12 MM - CAL. 1/2" (12 MM)	22	93,9033	A	V	VA
Laminas Diversas	LAM-572.1-G50	LAMINA A 572 GRADO 50 CAL. 1" (25.40 MM)	1	39,8732	A	V	VA
Rodamientos	ROD-32232-J2-SK	RODAMIENTO 32232 J2 - SKF	1	4	A	V	VA

f) Implementación de la matriz

La matriz fue presentada al líder del almacén, quien la aprobó y la incorporó como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en el abastecimiento de mercancía, el control y las tomas de inventario periódicas.

A diferencia con la forma en que se realizaba la toma de decisiones anteriormente, la matriz permite priorizar las acciones de gestión sobre las referencias críticas y de alto impacto económico, mejorando el enfoque del control del inventario y sustentando dichas decisiones en una base de información confiable.

g) Resultados y análisis

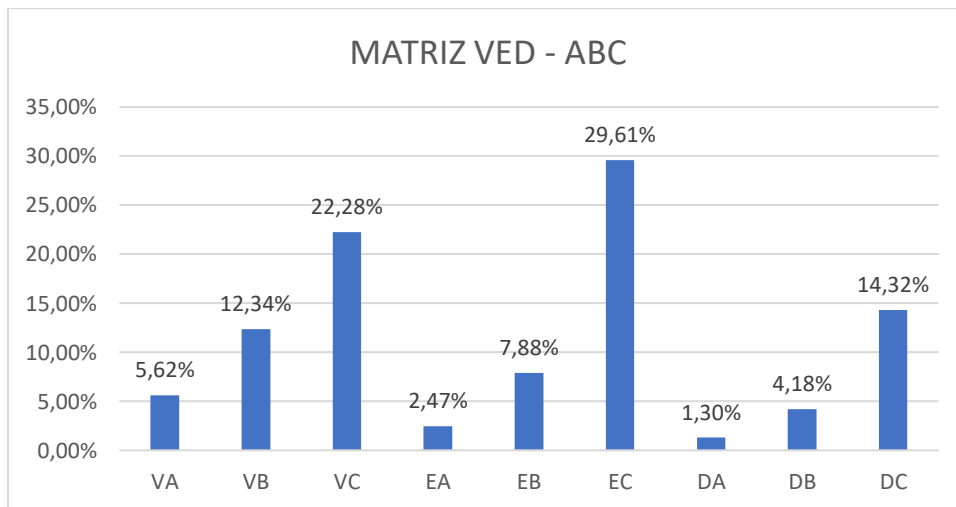
La construcción de esta matriz permitió integrar en una sola herramienta dos perspectivas fundamentales para la gestión del inventario. Este cruce de información, permite consolidar a la matriz como una herramienta estratégica para la toma de decisiones, ya que permite priorizar las compras, mejorar la gestión de inventario y aumentar el control en las referencias que genera un impacto tanto en las operaciones como en el costo. Lo anterior permite dar solución a las

principales problemáticas identificadas en la gestión del inventario, relacionadas con el uso de metodologías de clasificación.

En la figura 17, se observa que la mayor parte del inventario se concentra en las categorías EC (29,61%) y VC (22,28%), correspondientes a aquellas referencias esenciales y vitales para la operación, pero con bajo impacto económico. Por su parte, la categoría de mayor interés, VA, representa únicamente el 5,62% del inventario analizado. Esto indica que sobre este grupo reducido de referencias, es donde se debe intensificar el control, priorizar la toma de decisiones y fortalecer la gestión del abastecimiento y almacenamiento respectivamente (ver Figura 17).

Figura 17

Resultados Matriz VED - ABC



Finalmente, la herramienta permitió establecer una base de información que fortalece la toma de decisiones para el abastecimiento y control del inventario. De esta manera, actualmente el líder cuenta con un insumo clave para la mejora de la gestión y el control del inventario.

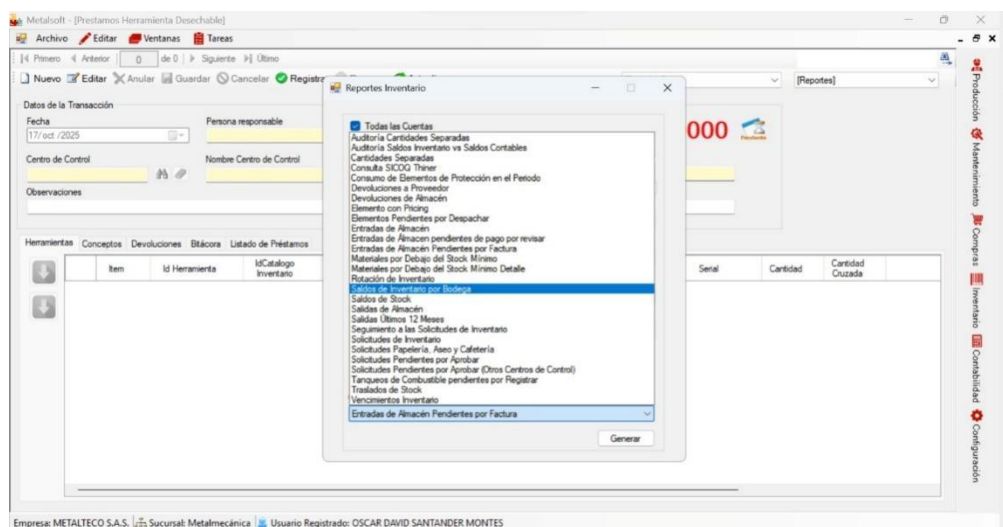
8.2 Actualización y depuración de la información del inventario en Metalsoft.

a) Recopilación y análisis de información

Inicialmente, se contó con acceso a un usuario en el sistema, lo que permitió realizar consultas y descargar todos los datos necesarios y organizarlos en una carpeta. Entre estos archivos se incluyen los saldos actuales, el catálogo del inventario y el archivo de inventario total. Dichos documentos se actualizan diariamente o cada vez que se van a utilizar, con el fin de disponer de la información en tiempo real. Se realizó la revisión y análisis exhaustivo de la información, iniciando por cada cuenta contable y dentro de cada una, por los respectivos grupos de inventario. En esta fase se identificaron las referencias que presentan información incompleta, ubicaciones inexistentes o incorrectas, así como asignaciones erróneas de cuenta contable o grupo de inventario (ver Apéndice I). Estas inconsistencias evidencian las importantes limitaciones que presentaba el sistema previo a la implementación (ver Figura 18).

Figura 18

Consulta de datos ERP Metalsoft.



b) Revisión de ubicaciones

Se realizó la revisión de ubicaciones con la información consolidada. Inicialmente se cuenta con un total de 13.457 referencias registradas en el sistema, de las cuales 6.973 no cuentan con ubicación asignada. Esto significa que únicamente el 48,18% del inventario total cuenta con ubicación asignada en el sistema, lo que refleja una deficiencia significativa en la trazabilidad, control y localización del inventario. Para corregir esta problemática, se elaboró un documento de Excel con todas las actualizaciones de las ubicaciones de cada una de las referencias, las cuales fueron contrastando directamente con el inventario físico, verificando que las referencias se encuentren en las ubicaciones correctas.

c) Revisión cuenta contable y grupo de inventario

Posteriormente, se realizó una revisión a detalle de las referencias que presentan errores en su clasificación de cuenta contable o grupo de inventario. Para ello, fue prioritario conocer el tipo de material, su naturaleza y características, con el fin de determinar qué referencias requieren un cambio de clasificación. La revisión se llevó a cabo mediante un filtro inicial por cuenta contable, seguido por un análisis de cada grupo de inventario asociado. Este análisis consistió en examinar cada referencia, su naturaleza, función o tipo, apoyándose tanto en el conocimiento del personal, como en la verificación de información disponible en la web. Con el propósito de consolidar los cambios de clasificación, se elabora un archivo en Excel, donde se registra cada referencia, la cuenta contable y el grupo de inventario al que pertenece actualmente, junto con las modificaciones propuestas.

d) Actualización en el sistema

Todos los cambios y actualizaciones del catálogo de inventario fueron consolidados en archivos de Excel, los cuales fueron revisados y aprobados por el líder del almacén antes de ser enviados al área de sistemas para su validación e implementación en el sistema, garantizando que la información registrada sea coherente y actualizada (ver Apéndice J).

e) Validación de cambios

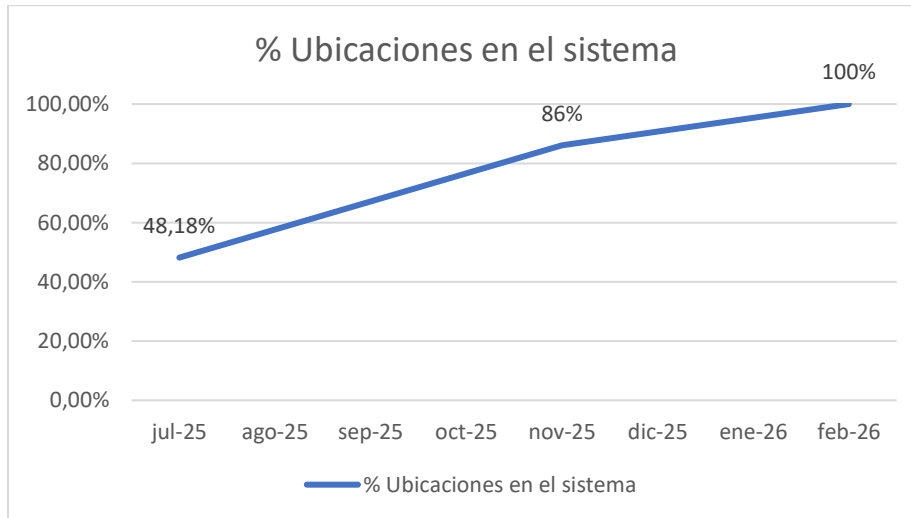
Una vez se recibió la confirmación de que los cambios habían sido implementados en el sistema, se llevó a cabo la validación y el seguimiento para verificar la correcta actualización de los datos. Durante esta etapa, se presentaron casos de actualizaciones incorrectas, actualizaciones faltantes o nuevas actualizaciones, las cuales fueron comunicados con el área de sistemas para su respectiva corrección.

f) Resultados y análisis

Como resultado de la implementación, se realizaron aproximadamente 11.610 actualizaciones y asignaciones de ubicación. Gracias a esta propuesta, aproximadamente un 86% del inventario total cuenta actualmente con ubicación registrada y actualizada en el sistema, representando una mejora significativa frente al estado inicial. Sin embargo, el objetivo es alcanzar el 100% de cobertura durante los primeros meses del 2026 coincidiendo con la puesta en operación del nuevo almacén (ver Figura 19).

Figura 19

Porcentaje de ubicaciones registradas en el sistema



Como resultado de la revisión de clasificación, se identificaron 526 referencias que requieren un cambio de clasificación, las cuales fueron revisadas y aprobadas por el líder del almacén antes de ser enviadas al área de sistemas para su actualización. Adicionalmente, se proyecta realizar revisiones de clasificación de manera periódicamente, debido a la cantidad de referencias registradas y a la constante creación de nuevas referencias en el sistema.

Por último, se logró pasar de un sistema con inconsistencias en la información y alta dependencia en la experiencia del personal, a un ERP confiable, actualizado y coherente con la realidad. La implementación de esta propuesta constituyo un elemento clave para mejorar la confiabilidad del inventario, fortalecer la trazabilidad, control y gestión de las referencias y respaldar un método de almacenamiento técnico, que se traduce en mayor eficiencia operativa.

8.3 Redistribución estratégica del almacenamiento del inventario

a) Recolección y análisis de información

La información se recolectó principalmente del ERP Metalsoft, del cual se descargó el catálogo de inventario, los saldos actuales, los registros históricos de entradas y salidas de 2020 a 2025. Asimismo, se tuvo acceso al documento de inventario total, que contiene datos relevantes como la rotación mensual por número de salidas, el stock mínimo, el promedio de existencias y la variabilidad de cada referencia. Con base en esta información y completando el análisis con la observación y revisión directa de la organización y distribución física del inventario en estantes y estibas, además de la información suministrada por almacenistas, fue posible tener una visión clara de las problemáticas y estructurar los criterios a tener en cuenta para la redistribución del almacenamiento

b) Definición de criterios de redistribución

Se definió que el primer criterio corresponde a la agrupación de las referencias según su cuenta contable y grupo de inventario. Posteriormente, se estableció que las referencias con alta rotación se deben ubicar en lugares accesibles, es decir, en niveles a la altura de los ojos y las manos, aproximadamente entre 150 y 180 cm. Asimismo, se tuvieron en cuenta características físicas como el tamaño y el peso. Finalmente, se consideraron aspectos como la cantidad de espacio requerido y su disponibilidad, las cuales se determinaron partir del stock mínimo, la cantidad promedio de existencia mensual y la variabilidad de la demanda.

c) Diseño del nuevo esquema de almacenamiento

Con los criterios definidos, el diseño de la redistribución se elaboró en archivos de Excel, organizados por estantes. En estos se representaron las dimensiones y niveles de cada estante, así

como la cantidad de canastillas por nivel. En cada canastilla se especificaron las referencias correspondientes a su contenido. Para facilitar la comprensión del diseño, se empleó una codificación por colores que diferencia las cuentas contables o grupos de inventario. Los diseños fueron aprobados por el líder y se realizaron para todas las cuentas contables, con proyección hacia lo que será el nuevo almacén. Por tanto, en las cuentas contables que no se logre implementar la nueva distribución, se ejecutará en el transcurso del año 2026.

Para dejar evidencia clara del cambio, se presenta el ejemplo de la nueva distribución del estante A1 correspondiente a la cuenta contable materiales y suministro para MO (ver Figura 20). Igualmente, los archivos completos y detallados se conservan en el apéndice K, incluyendo todos los estantes y cuentas contables (ver Apéndice K).

Figura 20

Ejemplo diseño nueva distribución

A1 - MATERIALES Y SUMINISTRO PARA MO (EPP)												
N3	A1-N3-1			A1-N3-2			A1-N3-3			A1-N3-4		
	CASCO DIELECTRICO CON RACHET-COLOR AMABILLO	CASCO DIELECTRICO CON RACHET-COLOR BLANCO	OTROS CASCOS	BARBUQUEJOS Y ARABAS PARA CASCOS	CAPUCHON EN INDIGO Y OTROS CAPUCHONES	OTRAS PROTECCIONES PARA LA CABEZA	MASCARA CARA COMPLETA	CHALECOS (REFLECTIVOS Y DEMAS TIPOS)	TAPABOCAS DE TODOS LOS TIPOS	MASCARILLA DESECHABLE N95 - 5 CAPAS	MASCARILLA DESECHABLE N95 - 5 CAPAS	
N2	A1-N2-1			A1-N2-2			A1-N2-3			A1-N2-4		
	GUANTE TIPO INGENIERO EN VAQUETA CON REFUERZO EN PALMA Y DEDOS	GUANTE TIPO INGENIERO EN VAQUETA CON REFUERZO EN PALMA Y DEDOS	GUANTE TIPO INGENIERO EN VAQUETA CON REFUERZO EN PALMA Y DEDOS	GUANTE TIPO INGENIERO EN VAQUETA LARGO	GUANTE G40 POLIURETANO MANTENIMIENTO # 9	GUANTE G40 POLIURETANO MANTENIMIENTO # 9	GUANTE SOLDADOR 16" EN CARNAZA KODIAK MARCA ZUBI-OLA	GUANTE SOLDADOR 16" EN CARNAZA KODIAK MARCA ZUBI-OLA	MANGA PARA SOLDADOR EN CARNAZA - MANGA EN VAQUETA TULA	GAFAS ANTIEMPAÑANTES TRANSPARENTES	GAFAS ANTIEMPAÑANTES TRANSPARENTES	GAFAS ANTIEMPAÑANTES NEGRAS
N1	A1-N1-1			A1-N1-2			A1-N1-3			A1-N1-4		
	DELANTAL PARA SOLDADOR EN CARNAZA 60 CMS X 90 CMS	DELANTAL PARA SOLDADOR EN CARNAZA 60 CMS X 90 CMS	TRAJE DE PROTECCION TYVEK CLASIC	TRAJE DE PROTECCION TYVEK CLASIC	TRAJE DE PROTECCION TYVEK CLASIC	CARTUCHOS Y RETEDORES PARA CARTUCHO	PREFILTROS Y FILTROS	ACETATO CARETA DE PULIR BORDE METALICO - ACETATO LENTE PARA MASCARA	CARETA ESMERILAR CON BORDE METALICO STEELPRO	VIDRIOS (DE TODOS LOS TIPOS)	OTRAS GAFAS	
	DELANTAL PARA SOLDADOR EN CARNAZA 60 CMS X 90 CMS	DELANTAL PARA SOLDADOR EN CARNAZA 60 CMS X 90 CMS	TRAJE DE PROTECCION TYVEK CLASIC	TRAJE DE PROTECCION TYVEK CLASIC	POLAINAS, OVERBOLES, RONCHOS IMPERMEABLES, CHAQUETAS, ABRIGOS.	RESPIRADORES	VALVULAS SOPORTE PARA CARTUCHO - ARNES PARA RESPIRADOR/ MASCARILLA COPA NASAL	PROTECTORES AUDITIVOS (TODOS LOS TIPOS)	CARETA PARA SOLDAR (PARA MONTAJES)	OTRAS CARETAS, CABEZALES, PELICULAS, PROTECTORES Y ADAPTADORES	VISORES, LENTES, MONOGAFAS Y MONTURAS	OTROS O SOBRIANTES DE MATERIALES Y SUMINISTRO PARA MO

d) Asignación de nuevas ubicaciones

En la redistribución actual, la asignación de nuevas ubicaciones se llevó a cabo de la mano con la propuesta 2, en donde se realizaron cambios y actualizaciones de dicha información. En este caso, la asignación de nuevas ubicaciones se realizó junto al diseño del nuevo esquema de almacenamiento. En donde se dejaron plasmados los cambios en la distribución y a su vez la nueva ubicación de cada una de las referencias.

e) Cambio de los recipientes de almacenamiento

Antes de realizar la ejecución de la nueva distribución de almacenamiento, se logró realizar el cambio de recipientes de algunos estantes, en donde encontrábamos en su mayoría recipientes metálicos de diferentes tamaños, lo cual no permitía almacenar el inventario de forma organizada y visualmente no era fácil para los almacenistas. No se logró realizar estos cambios en todos los estantes, debido a que los recipientes a implementar son canastillas y gavetas plásticas y algunos estantes no contaban con las dimensiones para almacenar dichos recipientes. Por tanto, se proyecta la estandarización total de los recipientes en el nuevo almacén.

f) Ejecución de la redistribución

Se ejecutaron los cambios en la distribución según el diseño realizado en Excel de las cuentas Eléctricos y Electrónicos, Materiales y Suministro, Materiales y Suministro para MO, Neumática, Herramienta desechable y parte de Tornillería, teniendo en cuenta los criterios de ubicación previamente definidos. La ejecución requirió aproximadamente dos meses y medio para su implementación, ya que, fue necesario localizar cada una de las referencias por cuenta contable, agruparlas por grupos de inventario, realizar el cambio de recipientes y organizarlos en los estantes y, con base en los criterios establecidos, almacenar recipiente por reciente. Durante

la ejecución, se actualizaron las ubicaciones con ayuda de la propuesta 2 y se aprovechó para identificar faltantes y excesos de inventario.

A continuación se presenta la evidencia gráfica del antes y el después de la redistribución, lo que permite al lector visualizar la transformación del almacén y comprender el impacto de la reorganización del almacenamiento en cada uno de los estantes.

En la imágenes correspondientes al antes, se observa una disposición heterogénea, baja estandarización y dificultades de identificación visual. En contraste, las imágenes posteriores a la implementación se evidencian un organización estandarizada, mejor aprovechamiento del espacio y mayor claridad de las ubicaciones, lo que respalda visualmente los resultados (ver Figuras 21, 22, 23 y 24).

Figura 21

Evidencia fotográfica 1 antes de las implementaciones



Figura 22

Evidencia fotográfica 2 antes de las implementaciones



Figura 23

Evidencia fotográfica 3 antes de las implementaciones



Figura 24

Evidencia fotográfica 4 antes de las implementaciones

**g) Seguimiento y control**

Al finalizar la ejecución de la nueva distribución y organización de las cuentas contables por estantes, se realizó seguimiento continuo para verificar el cumplimiento de los criterios definidos y a su vez, evaluar la efectividad de los cambios y su correcto funcionamiento. Para ello, se escucharon las opiniones de los almacenistas, quienes son los principales actores en los procesos, y se recibieron recomendaciones del líder, las cuales fueron consideradas para realizar los ajustes necesarios.

h) Resultados y análisis

La implementación de la propuesta permitió obtener una distribución estandarizada basada en criterios técnicos del inventario, logrando optimizar el espacio, mejorar el acceso a los materiales y garantizar la trazabilidad y control de cada una de las referencias. Esta mejora, impacta de manera positiva a las diferentes actividades que se ejecutan en el almacén.

Asimismo, los almacenistas expresaron que, con la nueva distribución de las cuentas contables, resulta más sencillo y rápido localizar las referencias. Además que, ahora es menos frecuente la pérdida de referencias o la presencia de inconvenientes al momento de buscarlos.

Finalmente, la implementación de la nueva distribución, basada en el diseño propuesto, sigue en marcha junto con el desarrollo del nuevo almacén. Por tanto, se contará con la implementación de la nueva distribución en el 100% de las referencias mediante los diseños elaborados.

Con el fin de evaluar el impacto de la implementación, se realizó un ejercicio comparativo de toma de tiempos antes y después de la implementación de la nueva distribución. Dada la variabilidad del sistema y las limitaciones presentes, este ejercicio se desarrolló únicamente en la cuenta contable de herramienta desechable, seleccionada por su importancia en la operación y accesibilidad. Esta cuenta agrupa aproximadamente 1.300 referencias de las cuales alrededor de 613 presentan rotación activa, lo que evidencia la demanda constante de sus referencias. Adicionalmente, los productos pertenecientes a esta cuenta son de uso indispensable en los procesos productivos, ya que se emplean en tornos, fresadoras, centros de mecanizado y taladros industriales.

A partir de esta cuenta contable, se tomaron tiempos de las salidas de material durante una semana, con el propósito de identificar y comparar tiempos de búsqueda de materiales antes y después de la redistribución. La medición fue realizada por el autor del proyecto, con el apoyo de dos almacenistas del área, durante el desarrollo normal de la jornada laboral.

Cabe aclarar que la operación presenta un nivel de variabilidad alto, lo cual representa gran dificultad al momento de realizar la toma de tiempos, sumado a las limitaciones de

disponibilidad para realizarlo. Debido a estas condiciones, no era posible registrar exactamente las mismas referencias antes y después de la implementación, por lo que con el objetivo de realizar un ejercicio de análisis cuantitativo, se realizó la medición en la medida que fue posible, considerando las referencias que circulaban. Posteriormente, se llevó a cabo el cruce de información de aquellas referencias que coincidían en ambos escenarios, lo que permitió efectuar un análisis comparativo de tiempos de aquellas referencias.

En la tabla 10, se evidencia una disminución significativa en los tiempos de localización de las referencias de herramienta desechable, lo cual refleja un impacto positivo de la redistribución y mejora realizada (ver Tabla 10).

Tabla 10

Tiempos antes y después de las implementaciones

REFERENCIA	ANTES (s)	DESPUÉS (s)
INSERTO FRESADO REF. SOMT 12T308OPEER - JM F7030 MITSUBISHI	56.0	28.55
INSERTO FRESADO SOMT 12T308PEER-JM VP15TF - ACERO INOX MITSUBISHI	52.36	25.33
INSERTO GY2M 0400G040N - MNM VP20RT MITSUBISHI	69.9	35.19
MACHO DE ROSCADO HELICOIDAL 5/16" KEN REF: T838NC03125-18RH3-A KSP39 REF: 6140685	58.2	37.72
MACHO HELICOIDAL Ø 5/16" HSS ROSCA ORDINARIA	56.1	34.26
ESCARIADOR Ø 1/4" KENNAMETAL REF. 4SE0250IR075A	47.3	30.15
BURIL 3/8 EN TUNGSTENO	41.7	27.42

BURIL 5/16" X 3" HSS 12% COBALTO	40.2	25.18
INSERTO DE TOERNEADO KEN KEN REF: CNGP120404 / CNGP431 KCU10 KEN REF:	62.4	32.26
INSERTO TNMA 220408EN CTCK 120	51.9	30.46
TORNILLO INSERTO BROCA DFSP200R5WB25M Ref: MS1152	89.3	46.3

A partir de los resultados de la tabla 4, se observa que los tiempos de localización de las referencias analizadas presentan una reducción superior al 40% respecto al escenario anterior a la distribución. Lo anterior impacta significativamente a la eficiencia operativa del almacén y la capacidad de respuesta.

Aunque la medición de los tiempos se realizó únicamente en una cuenta contable, los resultados permiten comprender el impacto de la redistribución. Considerando que los procesos de búsqueda y localización están presente en todas las cuentas contables, además de que el promedio mensual de salidas es de 5.712, nos permite entender el impacto potencial de la redistribución sobre el desempeño global del almacén

Asimismo, aunque la redistribución no se implementó en la totalidad de las cuentas contables, se evidencia un incremento significativo en la confiabilidad del inventario, demostrando la efectividad de la propuesta implementada. Se espera que este indicador tienda a incrementar, en la medida en que se implementa la propuesta en la totalidad de las cuentas contables.

8.4 Implementación de nueva señalización en el almacén: áreas, estanterías, gavetas y canastillas.

a) Identificación de necesidades

Durante el diagnóstico se identificó la necesidad de implementar nuevas señalizaciones dentro del área. Inicialmente, se evidenció la importancia de disponer de señalización para cada una de las zonas en donde se desarrollan los procesos de recepción, alistamiento de despachos, salida de productos y almacenamiento.

Asimismo, es fundamental contar con señalización que permita identificar cada estante con su respectiva nomenclatura, así como los niveles que lo componen y las ubicaciones específicas de cada referencia. Lo anterior contribuye significativamente al control y organización del inventario y a la disminución de tiempos de localización.

Por otro lado, se estableció la necesidad de disponer del espacio debidamente señalado de los productos pendientes por recibir, pendiente por almacenar, ordenes de servicio, stock y productos con novedad. Finalmente, se identificó la ausencia de señalización relacionada con el ingreso restringido y otras señalizaciones de seguridad y salud.

b) Diseño de la señalización

A partir de la identificación de la necesidad de nueva señalización, se procedió a realizar el diseño correspondiente para cada una de las señalizaciones requeridas. Para ello se seleccionaron los colores según su función y objetivo, priorizando los colores amarillo, negro, rojo y blanco. De igual manera, se tomaron medidas en las áreas de instalación con el fin de definir el tamaño adecuado para cada señal, garantizando su visibilidad (ver Apéndice L).

c) Validación del diseño

El diseño de cada una de las señalizaciones identificadas como necesarias, se consolidó en un documento, en el cual se especificaron los títulos, objetivos, dimensiones y colores de cada señal. Este documento tuvo como objetivo presentar una propuesta formal al líder del almacén. Una vez presentada la propuesta, el líder revisó y realizó recomendaciones que son tomadas en cuenta para que los diseños sean finalmente aprobados.

d) Solicitud de la señalización

El líder del almacén establece contacto con el proveedor de confianza encargado de fabricar señalizaciones para la empresa, al cual se le envían los diseños con el fin de obtener la cotización correspondiente. Una vez es recibida y analizada la cotización por el líder, se gestiona con el área de compras para que emitan una orden de compra y así formalizar la adquisición de la señalización requerida.

e) Instalación de la señalización

Debido al tiempo establecido para la práctica empresarial y a los tiempos en los que la autorizó la fabricación de la nueva de señalización, junto con los días de espera relacionados con el proveedor, la instalación no alcanzó a realizarse en los tiempos establecidos. No obstante, la empresa programó para que en el mes de enero del 2026 se realice la instalación de la señalización.

f) Socialización con el personal

La socialización se llevó a cabo utilizando el documento elaborado para presentar la propuesta al líder. A partir de este material, se expuso al personal la nueva señalización que iba a

ser implementada, su objetivo, la ubicación prevista y la manera en que contribuirá a facilitar las tareas diarias. Finalmente, el personal tuvo buena disposición y expresó su aprobación frente a la propuesta a implementar.

g) Resultados y análisis

A pesar de que la instalación física no se realizó dentro del tiempo establecido para la práctica empresarial, se logró realizar todas las fases previas a la implementación de la propuesta. Entre estas se encuentra el diagnóstico de necesidades de señalización, el diseño detallado de las señales, incluyendo títulos, colores, medidas, objetivos y lugar de ubicación, la aprobación formal de la propuesta y los diseños, la gestión de la orden de compra y la socialización con el personal.

Estos resultados representan un importante avance que permite que la empresa cuente con una propuesta estructurada, validada y lista para su ejecución final. Su instalación contribuirá a obtener mejoras en las operaciones del almacén en el año 2026.

8.5 Implementación de la metodología 5S

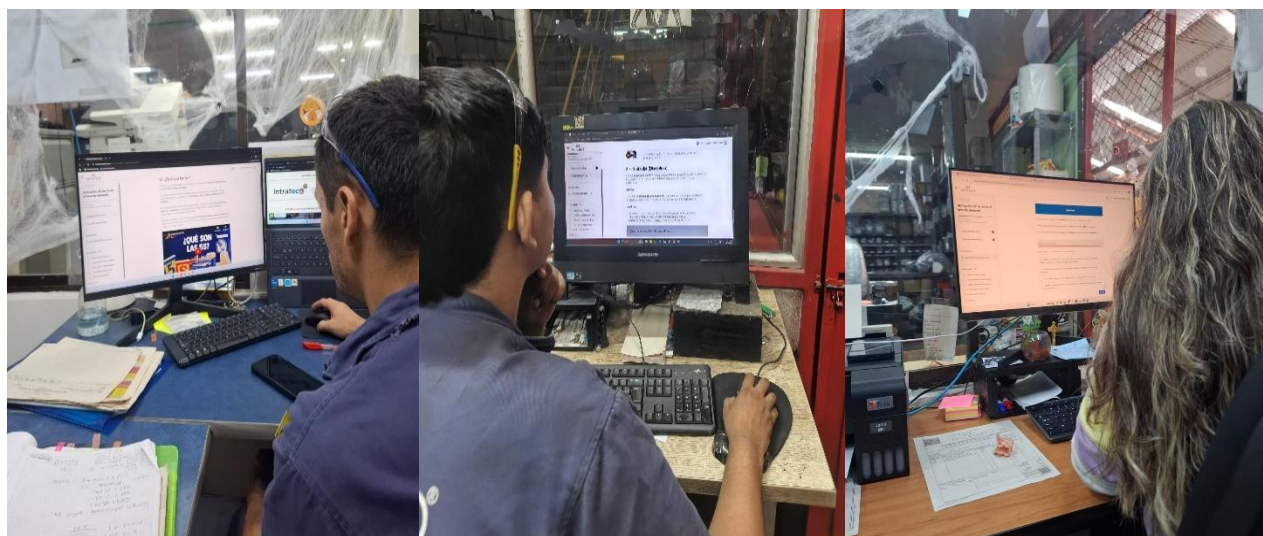
a) Capacitación personal

Con el objetivo de que el personal conociera acerca de las 5S, aprendiera y se enfrentara a casos aplicados acerca de las 5S en el almacén, se creó una capacitación virtual mediante “Intrateco” una plataforma educativa con la que cuenta la empresa. Allí se creó el curso, el cual constaba de 3 módulos, introducción, los 5 principios aplicados y evaluación. Los módulos contaban de lecturas, videos e imágenes que permitieran que los almacenistas y analistas aprendieran acerca de las 5S.

Antes de que cada persona realizara la capacitación en horario laboral, se le daba una breve contextualización y explicación acerca de la metodología, la importancia y todas las indicaciones a tener en cuenta en la capacitación, igualmente se realizaba un acompañamiento personalizado a cada uno, en donde se lograba resolver dudas y ampliar la información que la capacitación brindaba (ver Figura 25), (ver Apéndice M).

Figura 25

Evidencia fotográfica capacitación virtual



b) Seiri (Clasificar)

Después de las actualizaciones en el sistema y de la implementación de la redistribución en algunas cuentas contables, se realizó un inventario físico por cuentas contables con el apoyo de los almacenistas. Durante este proceso, se identificó el material que no se encuentra dentro del inventario, así como el material obsoleto o en mal estado (ver Figura 26). Estos elementos fueron etiquetados con etiquetas blancas para tener registro y control y se inició un acta de disposición final gestionada por el líder del almacén.

Al finalizar revisión de inventario, se obtiene un total de 169 referencias clasificadas como inventario antiguo, obsoleto o en mal estado, de las cuales 148 se encontraban registradas en el sistema. Cabe resaltar que estos resultados corresponde a la revisión realizada dentro del alcance y tiempo disponible. No obstante, los hallazgos permiten evidenciar la acumulación de material sin valor operativo y las deficiencias en el control del inventario, lo cual impacta negativamente la disponibilidad de espacio de almacenamiento, el orden y la limpieza del almacén, así como la confiabilidad de la información.

Figura 26

Evidencia implementación Seiri



c) Seiton (Orden)

El inventario identificado con etiqueta blanca como innecesario o en mal estado, se trasladó a la bodega malla 3 (ver Figura 27), priorizando aquellos de mayor costo, como los motores y motorreductores, a la espera de su disposición final. El resto de referencias identificadas se separaron de las demás en su lugar de almacenamiento, debidamente identificadas y a la espera de su disposición final cuando se realice el traslado al nuevo almacén.

Figura 27

Evidencia implementación Seiton

**d) Seiso (Limpieza)**

La implementación de esta propuesta presentó dificultades, ya que el personal consideraba que no era necesario debido al próximo traslado al nuevo almacén, en donde se llevarían a cabo las rutinas de limpieza periódicas propuestas. Sin embargo, con el objetivo de crear una cultura de limpieza basada en la metodología 5S, se motiva al personal a llevar a cabo una jornada de limpieza y orden tanto en la zona de almacenamiento, como en los puestos de trabajo del personal administrativo (ver Figura 28).

Figura 28*Jornada de limpieza***e) Seiketsu (Estandarización)**

La propuesta planteada para el cumplimiento de este principio, es aprobada por el líder, lo que incluye la creación de documentos con normas, jornadas de limpieza con los responsables y listas de chequeo, con el fin de estandarizar y cumplir los tres principios anteriores de la mejor forma. Sin embargo, el líder deja en claro que debido a los cambios por los que atraviesa el almacén y la temporada alta en curso, se llevara la implementación total de la propuesta en el año 2026. No obstante, se dejó estructurada la documentación y el enfoque necesario para garantizar su cumplimiento.

f) Shitsuke (Disciplina)

La implementación de este principio comenzó con la primera capacitación y evaluación acerca de las 5S. Se seguirán desarrollando capacitaciones, jornadas de concientización y verificación del cumplimiento de los principios, con el objetivo de crear una cultura de orden,

limpieza y responsabilidad. Actualmente, se encuentra en proceso de creación y programación de la siguiente capacitación, sin embargo, junto al líder del almacén, se ha realizado seguimiento y control para que el personal tome conciencia y cumpla los principios establecidos.

g) Análisis y resultados

La implementación parcial de la metodología 5S permitió dar los primeros pasos hacia una cultura de orden, estandarización y limpieza. Aunque la ejecución completa de los principios no se logró debido a las limitaciones de tiempo y próximos cambios de infraestructura, se evidencio una importante mejora en comparación con la situación inicial, tanto en la organización de materiales, identificación y separación de inventario que no se encontraba registrado en el sistema, así como inventario obsoleto y en malas condiciones. La capacitación al persona, las jornadas de limpieza y orden, contribuyeron a generar conciencia sobre la importancia de un entorno de trabajo limpio y seguro.

Como resultado de la aplicación de los dos primeros principios, se logró clasificar, ordenar y separar 169 referencias sin valor operativo, lo cual dificultaba la correcta organización del limpieza del área. Estas referencias iniciaron un proceso de disposición final, lo cual fue gestionado por el líder del almacén.

Finalmente, partiendo desde el punto de que las 5S depende de un comportamiento cultura que debe medirse a largo plazo, estos avances, respaldados de registros físicos, listas de chequeo, actividades y evidencia fotográfica, constituyen una base importante para continuar con la implementación de la metodología en el futuro.

8.6 Elaboración de un manual operativo para la gestión del almacén

a) Identificación de la necesidad y análisis del área

Se llevaron a cabo reuniones con el líder del almacén y la persona de calidad, en las cuales se analizó que se cuenta únicamente con manuales de procedimiento individuales para cada proceso, pero no dispone de un documento vigente que permita estandarizar la operación, garantizar la gestión y calidad del área y facilitar la capacitación y guía de manera uniforme y eficiente. A partir de este análisis, con base en el diagnóstico general, se identificó la necesidad de construir una herramienta formal que consolide los lineamientos, responsabilidades, estándares, información general del área.

b) Estructura del manual

Durante esta etapa se realizaron varias reuniones de trabajo con la persona de calidad para definir la estructura general del manual. A partir de ello, se estableció la siguiente estructura adaptada a las necesidades del área y alineada con los objetivos del sistema de gestión de calidad:

1. Objetivo

2. Alcance

3. Definiciones

4. Roles y Responsabilidades

5. Desarrollo Manual

5.1 Recepción de mercancía y/o servicios

5.2 Almacenamiento

5.2.1 Clasificación de cuentas contables (Se describe cada cuenta contable)

5.3 Infraestructura

5.4 Preservación

5.5 Control de inventario

5.6 Identificación y trazabilidad

c) Redacción del manual

Con la estructura definida, se procedió a redactar el manual, integrando la información recopilada en el diagnóstico, los procedimientos vigentes y el funcionamiento actual del almacén, junto con las observaciones y aportes del personal. La elaboración del documento se desarrolló durante un periodo de tres meses, en los cuales se estableció una reunión semanal para revisar los avances, realizar ajustes y definir las metas de trabajo para la próxima reunión. Lo cual, permitió garantizar que el manual reflejara la operación actual y se consolidara como guía práctica para el personal (ver Figura 29).

Figura 29

Encabezado Manual Operativo del Área de Almacén.

	MANUAL OPERATIVO DEL ÁREA DE ALMACÉN	2025-07-23	MA-ALMA-XX
		Versión 01	Pág. 1 de 28

d) Finalización y aprobación del manual

El manual fue sometido a revisión, inicialmente por el responsable de control de calidad, seguido por el líder del almacén, quienes propusieron validaciones y mejoras para asegurar la coherencia de los objetivos y la organización del documento. Una vez se realizaron las

correcciones finales y se obtuvo la firma del líder, el documento fue presentado a la gerencia para su revisión y aprobación formal. Tras las firmas de los responsables, el documento fue oficialmente implementado y disponible para consulta del personal como una herramienta clave (ver Apéndice N).

e) Resultados y análisis

Antes de la implementación del manual, la operación del almacén carecía de un documento formal, lo que generaba variabilidad en los procedimientos, dificultades en la capacitación y consulta del personal. Con la creación del manual operativo se lograron resultados significativos que permitieron fortalecer la gestión del área. En primer lugar, la formalización de un documento que consolide la operación, permite tener una valiosa herramienta que brinda una visión global del funcionamiento del área, fortaleciendo la toma de decisiones y asegurando una administración más organizada.

Por otro lado, la estandarización de la información, alineada al sistema de gestión de calidad de la empresa, contribuye a definir de manera coherente la operación del área. Esto facilita la capacitación y guía de manera eficiente al personal del almacén.

Adicionalmente, el manual permite tener mayor control y seguimiento de la operación al disponer de un documento actualizado del funcionamiento y lineamientos del área. Lo anterior convierte al manual en un insumo clave para la mejora continua acorde a las necesidades.

En conclusión, el manual no solo formaliza y estandariza los procedimientos, sino que se erige como un activo estratégico, proporcionando una herramienta de mejora continua, para la gestión eficiente del inventario.

8.7 Creación de indicadores de evaluación y control de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa.

Los indicadores presentados en este capítulo, dan cumplimiento al último objetivo específico planteado en el proyecto y fueron formulados y aprobados durante la etapa del diagnóstico y la etapa de implementación, en el periodo correspondiente entre los meses de septiembre y diciembre del 2025.

Su definición se realizó a partir de la información obtenida del sistema y de archivos históricos de la empresa, complementada con observación directa, entrevistas al personal y solicitudes explícitas del líder del almacén.

Finalmente la selección y cálculo de los indicadores fueron revisados y aprobados por el jefe del área, lo que permitió evidenciar el impacto de las propuestas de mejora en el desempeño del almacén y contar con herramientas para el seguimiento y control de los procesos.

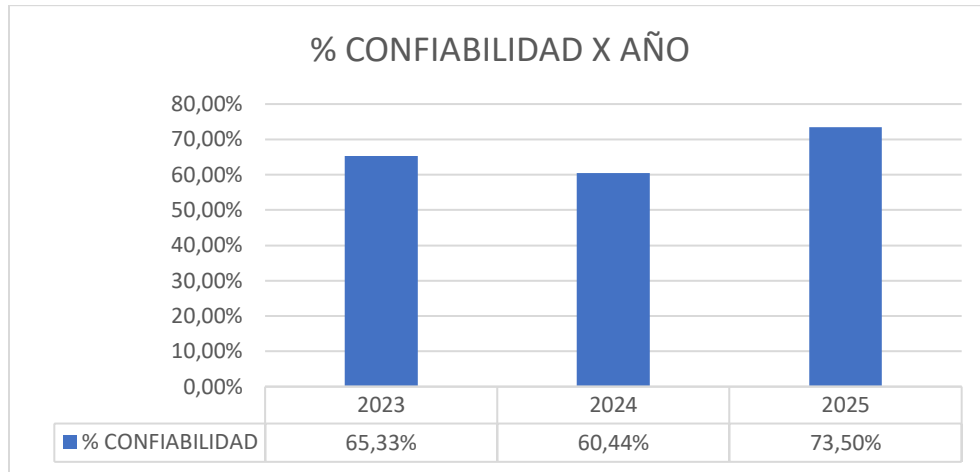
a) Confiabilidad del inventario

A partir del diagnóstico realizado, se identificó la ausencia de un indicador que permitiera medir la exactitud del inventario físico en comparación con la información registrada en el ERP Metalsoft. Por ello, se propuso calcular el indicador de confiabilidad del inventario por anual, teniendo en cuenta que la empresa realiza inventario general al finalizar el año.

Aunque se cuentan con registros desde 2020, al dialogar con personal que labora desde esa época, se evidencia que nunca se logró la totalidad de referencias y que los conteos se realizaban de manera aleatoria. En consecuencia, los registros están incompletos y no reflejan un porcentaje real de confiabilidad.

A partir del 2024, se inició una toma de inventario más organizada, con el objetivo de abarcar el total de referencias; sin embargo, no fue posible tener cobertura total del inventario. Para el 2025, se tiene la oportunidad de participar en la toma de inventario, mediante la cual se logra aumentar cobertura, alcanzando cerca del 100% y realizar el proceso de manera más ágil y eficiente.

En la gráfica se observa el porcentaje de confiabilidad del inventario desde 2023 hasta el 2025. En el año 2024, el nivel de confiabilidad fue de 60,45%, un porcentaje que evidencia deficiencias en el control del inventario. Para el año 2025, se obtiene un nivel de confiabilidad de 73,5% observando un aumento significativo después de la implementación de las propuesta (ver Figura 30). Asimismo, este resultado confirma que las acciones implementadas contribuyeron a mejorar el control del inventario y la exactitud de la información, lo cual impacta significativamente en la capacidad de respuesta del almacén, contribuye a la reducción de errores en el almacenamiento y alistamiento, mejora la disponibilidad de referencias y fortalece la confiabilidad para el desarrollo de las actividades diarias y en la toma de decisiones.

Figura 30*Confiabilidad del inventario anual***b) Gestión de almacenamiento**

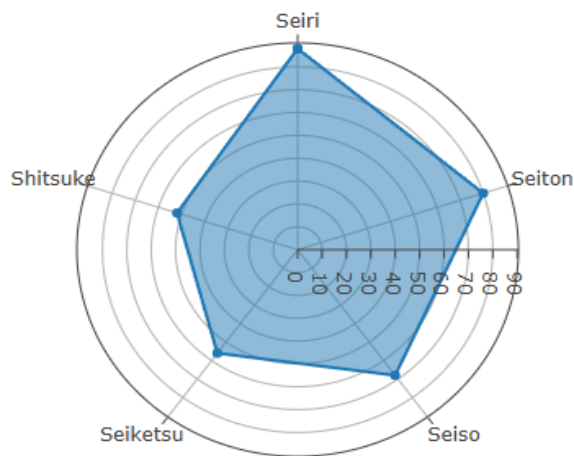
Después de llevar a cabo la implementación de la metodología 5S con el objetivo de generar una cultura de orden, limpieza y estandarización, se evidencio un avance significativo en el cumplimiento de los principios, medido a través de la lista de chequeo diseñada. Sin embargo, es importante señalar que esta metodología corresponde a un proceso de cambio cultural, cuyos resultados se consolidan en el mediano y largo plazo.

A pesar de que no se logró implementar todos los principios con un alto porcentaje de cumplimiento, se dejaron definidas las propuestas y lineamientos para continuar su implementación en el nuevo almacén (ver Tabla 11).

Tabla 11*Nivel de cumplimiento principios 5S Antes y Después*

Cumplimiento principios 5S		
Principios	Antes	Después
Seiri	28%	88%
Seiton	36%	80%
Seiso	36%	68%
Seiketsu	24%	56%
Shitsuke	20%	52%

En la figura 31 se representa gráficamente el cumplimiento porcentual de los principios de la metodología 5S posterior a las estrategias de mejora, lo cual nos permite visualizar el estado en que se deja el almacén en términos de orden, limpieza, estandarización y disciplina.

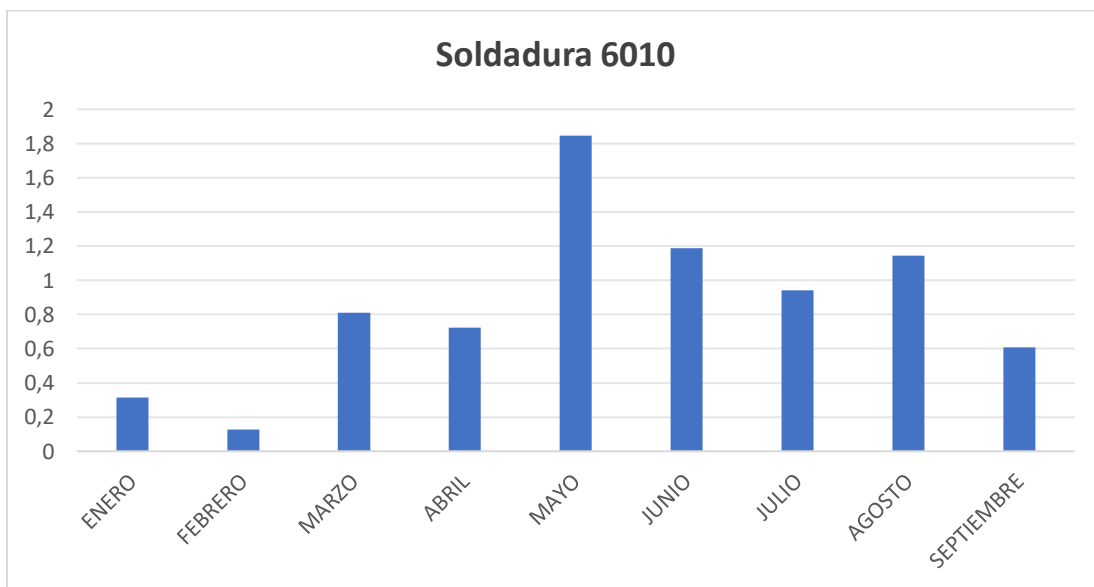
Figura 31*Evaluación 5S después de la implementación*

c) Rotación de inventario

Se calcula el indicador de rotación mensual por grupo de inventario, con el propósito de obtener una medida cuantitativa de la eficiencia en la gestión de las referencias pertenecientes a cada grupo. Dado el número de grupos de inventario registrados en el sistema, el análisis mostrado en la figura 18, corresponde específicamente a la rotación mensual del grupo de inventario soldadura 6010 durante el año 2025 (ver Figura 32).

Figura 32

Rotación mensual grupo de inventario Soldadura 6010



En el caso del grupo de inventario Soldadura 6010, se observa un comportamiento variable, donde la rotación inicia con valores bajos en los meses de enero y febrero, aumentando en los meses siguientes hasta alcanzar su máximo valor en mayo correspondiente a 1.8. Este resultado indica que el inventario se renovó casi dos veces en ese mes, evidenciando una alta rotación. Posteriormente, el comportamiento del grupo se mantiene fluctuante a lo largo del año,

influenciado principalmente por variabilidad en la rotación de las referencias que lo componen, así como por los cambios de la demanda y frecuencia de consumo en producción.

En términos generales, la mayoría de grupos de inventario presentan un comportamiento altamente variable, con valores de rotación mensual entre 0.5 y 2. Este comportamiento se debe por diversas causas: la política de abastecimiento se basa en mantener un stock mínimo y realizar compra por grandes lotes, con el fin de cubrir el consumo para más de un mes y garantizar la disponibilidad en el almacén. Asimismo, la demanda no es uniforme, debido a que la empresa trabaja con un enfoque orientado a proyectos, lo que genera consumos variables.

Finalmente, cada grupo de inventario está compuesto por una gran cantidad de referencias y el comportamiento de cada una puede variar significativamente; mientras algunas presentan rotaciones altas, otras mantienen niveles bajos o nulos. Además, en la empresa se evidencian varias referencias que no registran movimiento desde hace varios años, lo que repercute en el porcentaje de rotación.

d) Nivel de servicio del proveedor

Se identificó la ausencia de un indicador que midiera el cumplimiento y la eficiencia de los proveedores, por lo que se procedió a calcular el nivel de servicio por proveedor de forma anual. Para ello, se tomó el histórico de entradas por proveedor y el registro de devoluciones correspondiente al periodo del 2020 al 2025.

Durante los últimos 5 años, Metalteco ha contado con 724 proveedores diferentes, de los cuales 321 han tenido actividad durante el 2025 en diferentes ocasiones. Debido al alto número de proveedores, el indicador se presenta en un archivo Excel, mediante un sistema de semáforo que facilita la visualización del porcentaje de cumplimiento de cada proveedor.

Para el año 2025, se identificó que, de los 321 proveedores activos, 302 obtuvieron un nivel de cumplimiento superior al 97.9%, 12 presentaron valores entre el 91% y el 97% y 7 registraron porcentajes inferiores al 91% de cumplimiento.

En términos generales, la mayoría de los proveedores cumplen con las condiciones acordadas en la orden de compra. Sin embargo, gracias a este indicador, se logró identificar y evaluar a los proveedores con bajo nivel de cumplimiento, con el fin de determinar las causas y tomar decisiones al respecto.

En conclusión, este indicador mejora la toma de decisiones en la cadena de suministro al proporcionar datos concretos para medir el rendimiento y la confiabilidad de los proveedores, lo que es crucial para una estrategia de abastecimiento efectiva.

e) Alistamiento de pedidos completos.

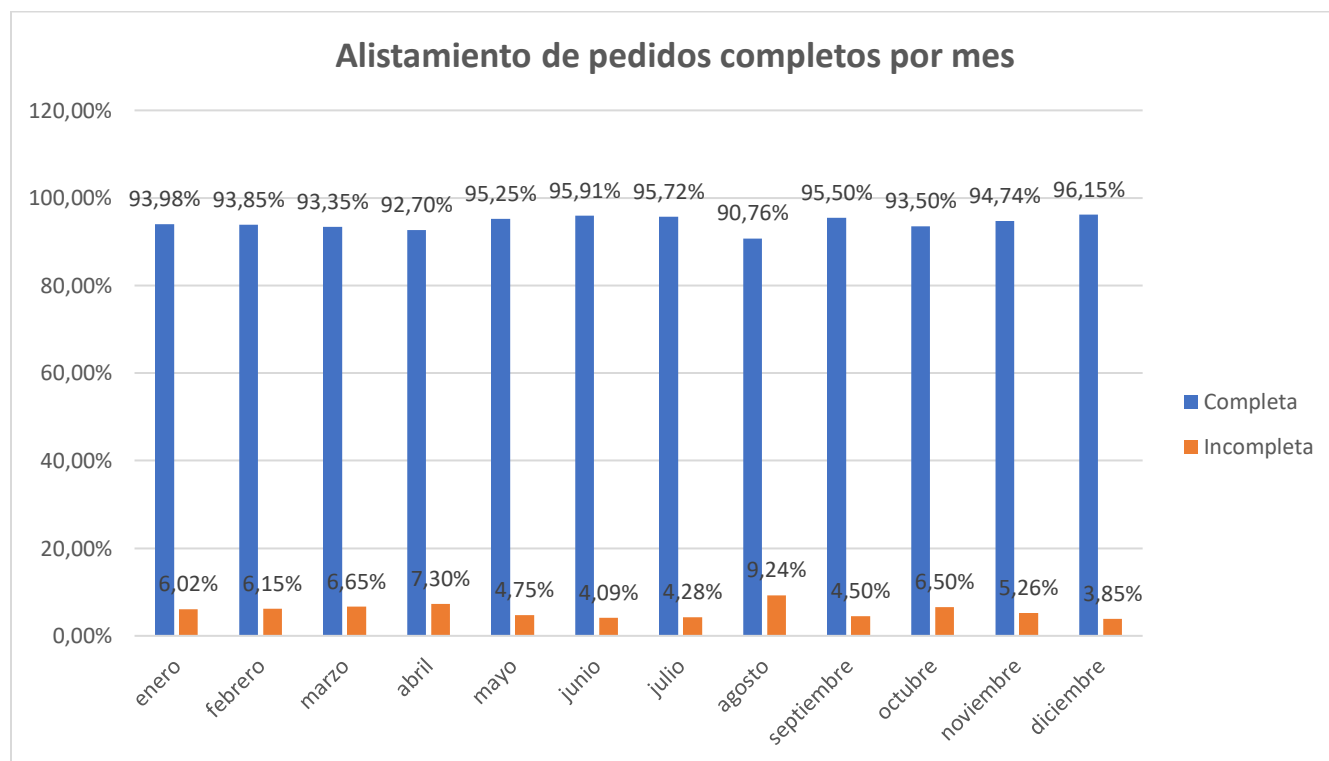
Al observar que el alistamiento de despachos no contaba con un indicador que permitiera medir los pedidos que se logran alistar y despachar completos. Por esta razón, se implementó el indicador de alistamiento de pedidos completos, con seguimiento mensual y anual.

En la figura 33, se presenta el porcentaje mensual de pedidos alistados completos e incompletos durante el periodo entre enero y octubre de 2025. Se observa que en todos los meses se mantiene un nivel de cumplimiento superior al 90%. Sin embargo, tras una leve disminución observada en el mes de octubre, se evidencia una tendencia de creciente en los meses de noviembre y diciembre, periodo que coincide con la implementación de las propuestas de mejora. Para el mes de diciembre se alcanza el mayor nivel de cumplimiento registrado durante el 2025, lo que refleja una mejora en el desempeño del alistamiento de pedidos (ver Figura 33).

Los porcentajes de incumplimiento se mantienen bajos y estables, con variaciones entre el 3 y 9%, registrando los valores más altos en los meses de abril, agosto y octubre. Estas fluctuaciones se deben principalmente a la variabilidad de la demanda, a la cantidad de solicitudes que son realizadas de urgencia sin tiempo suficiente para alistar y despachar correctamente.

Figura 33

Indicador de alistamiento de pedidos completos al mes



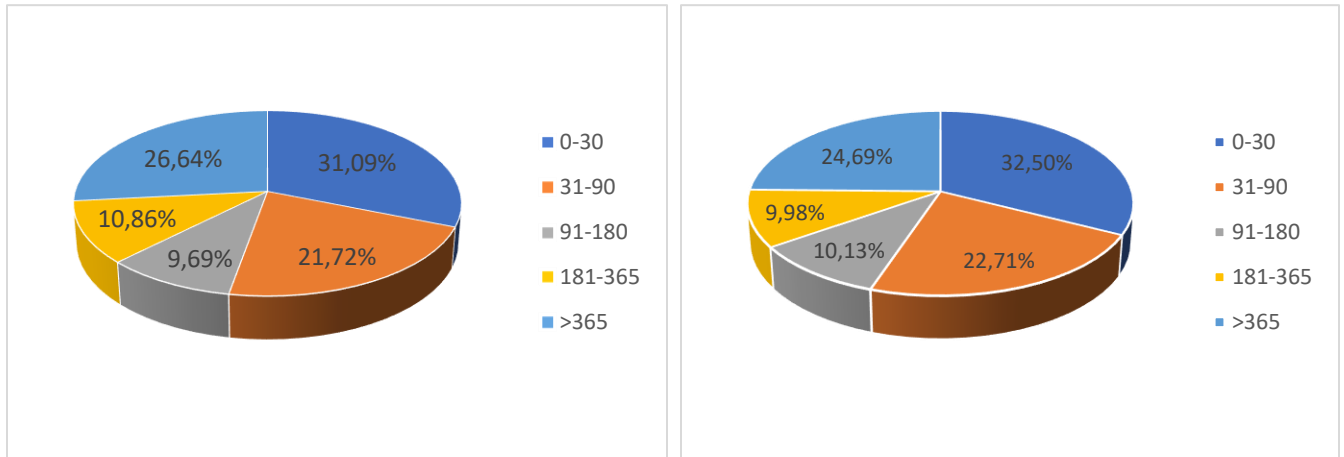
Los resultados reflejan que, aunque existía margen de mejora reducido, se logró un incremento de algunos puntos porcentuales, lo cual contribuyó a fortalecer la eficacia y estabilidad.

f) Días sin movimiento

Con base en la medición inicial del indicador, se identificó un alto porcentaje de referencias inactivas, de las cuales, gran parte se encontraban obsoletas y en mal estado, donde el 26,64% registraba más de un año sin movimiento y el 10,86% entre seis meses y un año. Posterior a la implementación de las propuestas de mejora, en especial a la metodología 5S, en donde se logró clasificar y separar 148 referencias que se encontraban entre los rangos superiores a seis meses y un año, lo que logró reducir en un pequeño porcentaje las referencias inactivas.

El indicador se calculó mediante la información registrada en el sistema correspondiente a la última salida de cada referencias. Asimismo, considerando las limitaciones de tiempos durante la ejecución del proyecto, se evidencia un impacto positivo en la reducción de productos antiguos y en mal estado y se deja una importante base para continuar con la depuración de referencias inactivas

En la figura 34 se evidencia el antes y después de la implementación de las propuestas de mejora, en donde se observa una disminución de 1,95% en las referencias sin movimiento por más de un año y del 0,88% en aquellas sin salida durante los últimos 6 meses. Cabe aclarar que, aunque la reducción en términos de porcentajes es limitada, su impacto es relevante al considerar la cantidad total de referencias del inventario, lo que se traduce en un mejor uso del espacio, mejora el orden y la limpieza y fortalece en el control del inventario.

Figura 34*Antes y después indicador días sin movimiento*

9. Conclusiones

Al concluir la práctica empresarial centrada al mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento de Metalteco S.A.S, se derivan las siguientes conclusiones:

El diagnóstico realizado proporcionó una visión clara de las problemáticas presentes en el almacén y permitió identificar diversas oportunidades de mejora. Como respuesta, se implementaron estrategias enfocadas a la redistribución del almacenamiento, la actualización de la información, la clasificación del inventario, el diseño de nueva señalización, la creación de un manual operativo y la implementación de la metodología 5S. Estas acciones han generado mejoras significativas en la gestión del almacén y se espera que sus beneficios incrementen en un futuro cercano.

La clasificación del inventario mediante una matriz ABC-VED permitió identificar la importancia o criticidad de cada referencia considerando su relevancia en la operación y su valor

económico. Esta propuesta dio respuesta a las problemáticas identificadas en la gestión del inventario, facilitando la priorización de la gestión y control de aquellas referencias críticas para la operación, convirtiendo a la matriz en una herramienta clave para la toma de decisiones al permitir enfocar los esfuerzos de control en las referencias de mayor impacto operativo y económico. Como resultado, el almacén cuenta ahora con un instrumento que fortalece la planificación del abastecimiento de mercancías, mejora el control de existencias y contribuye a reducir errores.

La redistribución del almacenamiento en los estantes logró no solo establecer un sistema más estandarizado, organizado y visualmente agradable, sino también reducir el tiempo promedio de localización de referencias en aproximadamente 24,77 segundos, una cifra significativa considerando el volumen de salidas diarias. Asimismo, aunque no se logró completar la redistribución en todas las cuentas contables, se realizó una revisión general del inventario físico, logrando aumentar la confiabilidad del inventario a un 73,5%

La implementación de la metodología 5S permitió dar los primeros pasos hacia una cultura basada en la organización y limpieza en el almacén, abordando la falta de estandarización y disminuyendo la existencia de inventario obsoleto y desorden. Aunque la implementación fue parcial, se logró elevar el nivel de implementación al 67,8%, con la proyección de alcanzar más del 90% para el año 2026. Este avance, no solo contribuye a mejorar la eficiencia operativa sino que también genera un entorno laboral seguro y agradable.

La intervención del ERP Metalsoft permitió actualizar y depurar información valiosa del inventario, logrando una mejora significativamente en la coherencia y confiabilidad de la información. Esta intervención permitió pasar de un 48,18% de ubicaciones actualizadas y

registradas en el sistema a un 86%, esta mejora cuantitativa, fue acompañada con el cambio de clasificación de cuenta contable o grupo de inventario a 527 referencias.

La elaboración del manual operativo, incluyendo la revisión y actualización de tres manuales de procedimiento desactualizados, permitió abordar la falta de estandarización y documentación identificada en el diagnóstico. Mediante este nuevo manual se consolidó y estandarizó la operación, facilitando la toma de decisiones y fortaleciendo su gestión, al convertirse en una herramienta clave para la estandarización, la capacitación del personal y la mejora continua.

El diseño integral de nueva señalización para todo el área, permitió estructurar una propuesta estandarizada y validada, que responde a las problemáticas identificadas en el diagnóstico. Asimismo, la implementación contribuye a mejorar el seguimiento y control de los procesos al facilitar la orientación, organización y estandarización del almacén.

Adicionalmente, el desarrollo de este proyecto permitió aportar de manera significativa a la planificación y ejecución del nuevo almacén, mediante la formulación de ideas en la distribución, señalización, nomenclatura, zonas operativas y continuidad de las mejoras propuestas en este trabajo. La implementación de este proyecto permitirá eliminar los tiempos de desplazamiento entre almacenes y fortalecer la eficiencia en la gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento.

Finalmente, este proyecto abordó de manera satisfactoria los desafíos identificados, permitiendo mejorar significativamente la gestión de inventarios, el almacenamiento y alistamiento de Metalteco S.A.S. Las acciones implementadas optimizaron la eficiencia operativa, mejoraron la trazabilidad y el control del inventario, además establecieron las bases

para un entorno laboral seguro y auditable, fomentando de esta manera la mejora continua y la sostenibilidad de los procesos intervenidos.

10. Recomendaciones

Con base en el diagnóstico y mejoras implementadas en el proyecto plan de mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y alistamiento, se exponen las siguientes recomendaciones para continuar fortaleciendo la gestión del área de almacén.

En primer lugar, continuar ejecutando la redistribución estratégica del almacenamiento en los estantes, de tal forma que abarque la totalidad del catálogo de inventario y se consolide un sistema de almacenamiento ordenado y estandarizado. Así como la implementación completa de todas las propuestas.

Además, es de gran importancia capacitar constantemente al personal, especialmente debido a los cambios por lo que atraviesa el almacén. Fomentar espacios de formación permitirá que todo el personal conozca a profundidad el inventario y aplique de manera adecuada los procedimientos establecidos en los manuales.

Asimismo, dado que Metalteco cuenta con un ERP propio, se recomienda aprovechar este recurso al máximo mediante la implementación de actualizaciones continuas que incorporen las mejoras necesarias para el área. Para ello, es fundamental trabajar de manera articulada con el área de software. Igualmente, se recomienda integrar los registros, indicadores e información que actualmente se gestiona desde Excel, para así centralizar la información, minimizar errores y fortalecer la toma de decisiones.

Se sugiere realizar revisiones periódicas tanto de los manuales de procedimientos como del nuevo manual operativo, con el fin de asegurar que estos documentos oficiales reflejen con precisión de qué forma se están ejecutando y el funcionamiento general de la operación. Adicionalmente, es importante que cada empleado cuente con funciones claramente definidas, lo que permitirá realizar evaluaciones de desempeño periódica, apoyadas de los indicadores.

Es prioritario que la empresa fortalezca su sistema de indicadores mediante una integración directa con el ERP, de forma que se actualizan en tiempo real. Esto permitirá contar con un tablero interactivo que refleje el estado actual de los procesos sin depender de actualizaciones manuales en hojas de Excel.

Con el fin de tener un ambiente de trabajo sano, ordenado y limpio, se recomienda que la empresa fortalezca las estrategias relacionadas con la aplicación de la metodología 5S. Esto implica promover una cultura organizacional que se refleje de forma visual y operativa.

Finalmente, considerando que Metalteco administra un volumen alto de referencias, con variaciones significativas en tamaño, peso y demanda, es fundamental proyectar a futuro la incorporación de nuevas tecnologías que fortalezcan el control y trazabilidad del inventario. En particular, se recomienda la identificación por Radiofrecuencia (RFID), lo que permite leer múltiples ítems sin contacto.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, María Virginia Guzmán Ibarra, & Francisco García Mora. (2015). *ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS*. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/index.htm>
- Arcos-Erazo. (2019). *ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN EL SECTOR METALMECÁNICO COLOMBIANO* *Competitiveness analysis, innovation and technology behavior in the Colombian Metalworking sector* (Vol. 2, Number 2).
- Arrieta, J. (1999). Las 5s, Pilares de la Fábrica Visual. *Revista Universidad Eafit*.
- Burgasí, D., Dominique, D., General Rumiñahui, A., -Ecuador, S., Panchi, C., Valeria, D., Salazar, P., Tatiana, K., Pinos, P., Leonardo, R., Guano, R., & Belén, M. (2021). *EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS* (Number 84).
- Col Gupta, L. R., Gupta, C. K., Jain, B. B., & Gen Garg, M. R. (2007). *ABC and VED Analysis in Medical Stores Inventory Control*.
- Díaz, C. E., Arias-Osorio, J., & Lamos, H. (2014). Logistics process improvement of warehousing and picking in a colombian company textile sector. *DYNA*, 81(186), 267–275.
- Franco & Rocha. (2020). *Plan de mejoramiento de los procesos de gestión de inventario, almacenamiento y alistamiento para la empresa LA MUELA S.A.S*.
- Guerrero, H. (2017). *Inventarios manejo y control Segunda edición*.
- INEGI México. (2013). *Guía técnica para elaborar manuales operativos*. Ecoe Ediciones.
www.inegi.org.mx

- Khobragade, P., Selokar, R., Maraskolhe, R., & Talmale, P. (2018). Research paper on Inventory management system. *International Research Journal of Engineering and Technology*.
www.irjet.net
- Medina, A., Nogueira, D., Hernandez, A., & Viteri, J. (2010). *Relevancia de la Gestión por Procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua*.
- Metalteco S.A.S. (n.d.). *Metalteco S.A.S*. Retrieved December 14, 2025, from
<https://metalteco.com/nuestra-empresa/>
- Mora & Hernández. (2023). *Mejoramiento en los Procesos de Planeación de Requerimiento de Materiales, Gestión de Inventarios y Almacenamiento de materia prima para la empresa Latoulouse Group S.A.S, con base en el software ERP ACCASOFT*.
- Mora, L. (2010). *Gestión logística Integral: las mejores prácticas de la cadena de abastecimiento*.
- Rubio, J., Susana Villarroel Valdemoro, Paula Greciet Paredes, María Folgueira Hernández, & María Guija Medina. (2012). *Gestión y pedido de stock*. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España.
- Rueda. (2023). *Plan de mejoramiento de los procesos de almacenamiento, gestión de inventarios y alistamiento de la empresa Tienda Maxprinter S.A.S*.
- Serrano, L., & Raúl, N. (2012). *Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño*. 13–22. www.elsevier.es/estudios_gerenciales
- Servera, D. (2010). *Concepto y evolución de la función logística*.

Valencia Granados, J. A. (2019). Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución. *Realidad y Reflexión*, 49(49), 93–105. <https://doi.org/10.5377/ryr.v49i49.8067>

Valencia, M., & Zapata, A. (2018). *PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO PARA LA EMPRESA FORMESAN S.A.S. DE DOSQUEBRADAS.*